

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-062438

(43)Date of publication of application : 04.03.1994

(51)Int.Cl.

H04N 13/04

A61B 1/04

G02B 23/24

(21)Application number : 04-217050

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 14.08.1992

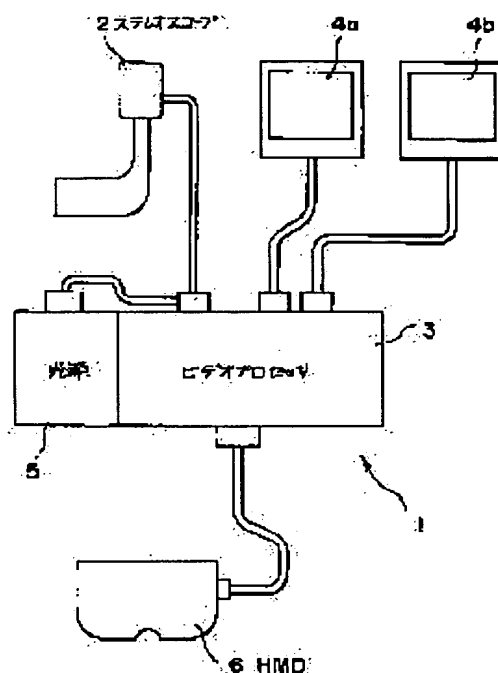
(72)Inventor : YAMAGUCHI SEIJI

## (54) STEREOSCOPIC IMAGE OBSERVATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the operability in a stereoscopic image observation system by securing a front viewfield when a stereoscopic image is observed and confirming various operations of a device through the front viewfield together with the observation of the stereoscopic image.

**CONSTITUTION:** A stereoscope 2 is connected to a video processor 3 and the image signals of a subject are processed into two video signals having the parallax. These video signals are outputted to the monitors 4a and 4b and a head mount display HMD 6 where the stereoscopic endoscope images are displayed. A CCD is added to the HMD 6 to photograph a front viewfield, and the image signals of the front viewfield photographed by the CCD are processed by the processor 3. Then the processor 3 selectively outputs the endoscope and front viewfield images. Thus the endoscope images are observed through the HMD 6 and also the ambient viewfields are secured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3262849

[Date of registration] 21.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-13705

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.08.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A monitor means for face wearing to have the display which displays the image of two right and left on a vision field at least, A front visual field image rendering means to reappear by penetrating or displaying the front visual field image of said monitor means for face wearing on said vision field, The stereoscopic model observation system characterized by having an image display means to display an image with the parallax which outputted the picture signal with the parallax acquired in the image pick-up section which has at least two image pick-up means with parallax, and said image pick-up section, and was acquired in said image pick-up section to the image playback side of said front visual field image rendering means.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the stereoscopic model observation system which displays the image which has parallax in a head mount display, and reproduces a three-dimension image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Two solid state image pickup devices, such as CCD, are formed at the head of an endoscope, and the point that the three-dimension information on analyte can be acquired is conventionally known based on the image of the picturized right and left. For example, the stereo endoscope which prepares two object optical system and CCD in a point, and can carry out stereoscopic vision of the analyte to JP,4-16812,A is indicated.

[0003] Moreover, reproducing a three-dimension image is performed by equipping a face with what prepared a liquid crystal display monitor called a head mount display (the following, HMD, and brief sketch) in right and left in recent years.

[0004] Therefore, an analyte image with the parallax acquired from a stereo endoscope can be observed now in three dimensions using this HMD.

[0005] Therefore, the diagnosis and therapy using an endoscope can be said that it can make it progress to a more advanced thing.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, HMD has the structure of making it usually equipping with a liquid crystal display like glasses before a user's both eyes. For this reason, a user will not go into an eye except the image currently displayed on HMD.

[0007] That is, when HMD is applied to an endoscope system, a way person does not enter into a visual field, but even if it is going to operate inserting actuation of an endoscope and a treatment implement in an endoscope etc., he can operate only the three-dimensional endoscope image displayed by HMD, checking it by the eye.

[0008] Therefore, the time amount which various actuation of equipment cannot be easily performed at the time of observation of a stereoscopic model, but an endoscope diagnosis takes at it, and the trouble of becoming long are generated.

[0009] This invention was made in view of these situations, can acquire a front visual field at the time of observation of a stereoscopic model, and thereby, the check of various actuation of equipment of it is attained by the front visual field with observation of a stereoscopic model, and it aims at offering the stereoscopic model observation system which can raise operability.

[0010]

[Means for Solving the Problem] A monitor means for face wearing to have the display as which the stereoscopic model observation system by this invention displays the image of two right and left on a vision field at least, A front visual field image rendering means to reappear by penetrating or displaying the front visual field image of said monitor means for face wearing on said vision field, A picture signal with the parallax acquired in the image pick-up section which has at least two image pick-up means with parallax, and said image pick-up section is outputted, and it has an image display means to display an image with the parallax acquired in said image pick-up section to the image playback side of said front visual field image rendering means.

[0011]

[Function] In case it equips with the monitor means for face wearing and a stereoscopic model is observed by

said configuration, vision of the stereoscopic model and the front visual field of the monitor means for face wearing which were acquired in the image pick-up section is carried out by the image display means and the front visual field image rendering means.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. The configuration explanatory view in which drawing 1 thru/or drawing 8 start the 1st example of this invention, and drawing 1 R> 1 shows the whole stereoscopic vision endoscope system configuration, The explanatory view in which drawing 2 shows the configuration of a stereoscope, the explanatory view in which drawing 3 explains transmission and reception of the supersonic wave by the stereoscope, The block diagram in which the explanatory view in which drawing 4 shows the configuration of a head mount display (HMD), and drawing 5 show the side elevation of HMD, and drawing 6 shows the configuration of a video processor, the block diagram in which drawing 7 shows the configuration of an ultrasonic distance detecting element, and drawing 8 are the block diagrams showing the configuration of the video-signal composition section and its periphery.

[0013] This example is an example of the stereoscopic vision endoscope structure of a system which applied the stereoscopic model observation system to endoscope equipment.

[0014] The whole stereoscopic vision endoscope system configuration of the 1st example is shown in drawing 1. The stereoscopic vision endoscope system 1 displays the image of the right and left which have the video processor 3 connected with the stereoscope 2 in which stereoscopic vision is possible, and this stereoscope 2, generated the picture signal by the video processor 3 based on the photographic subject image with the parallax acquired with the stereoscope 2, and were obtained with the endoscope by the monitors 4a and 4b for the object for left, and right, respectively. Moreover, the light source 5 for supplying the illumination light is connected to the stereoscope 2.

[0015] HMD6 which displays an endoscope image is connected to the video processor 3 like Monitors 4a and 4b. A way person's face is equipped with this HMD6 as a monitor means for face wearing, and a way person can observe an endoscope image now as a stereoscopic model of a three dimension by it.

[0016] The configuration of a stereoscope 2 is shown in drawing 2. CCD 7a and 7b for right and left as the image pick-up section is formed in the insertion section point, and, thereby, a stereoscope 2 picturizes the analyte image of two sheets. This CCD 7a and 7b is driven with the driving signal from the video processor 3, and with Preamps 8a and 8b, an output signal is amplified, respectively and is outputted to the video processor 3.

[0017] Moreover, the ultrasonic vibrator 9 is formed in the point of an endoscope. This ultrasonic vibrator 9 is for measuring the head of an endoscope, and the distance between analytes, and is for sending and receiving a supersonic wave to analyte 10, as shown in drawing 3. Distance is found like the after-mentioned from this ultrasonic signal that carried out the transmission-and-reception wave.

[0018] Moreover, the visual field change-over switch 14 which switches the frieze switch 12 for obtaining a static image, the amplification change-over switch 13 which is mentioned later, and which usually switches an image and an actual size image, and an endoscope image and a HMD visual field image to the control unit 11 of the insertion section end face section of an endoscope is formed.

[0019] Said configuration of HMD6 is explained with reference to drawing 4 and drawing 5. HMD6 has the liquid crystal displays 15a and 15b of the right and left for displaying an image inside (side which meets an eye). The image display means is constituted by said video processor 3 and liquid crystal displays 15a and 15b. Moreover, CCD 16a and 16b which picturizes a front visual field image is formed in the front-face side of HMD6 instead of a way person's visual field. The front visual field image rendering means is constituted by this CCD 16a and 16b, and the signal-processing section for HMD in the video processor 3 mentioned later and the signal composition section.

[0020] Moreover, the amplification change-over switch formed in the control unit 11 of the endoscope described above and the change-over switch 17 which has the same function as a visual field change-over switch are formed in the side face of HMD6. And from other side faces of HMD6, the cable has extended and it connects with the video processor 3 through this cable.

[0021] Next, the configuration of the video processor 3 is explained with reference to drawing 6. Since the video processor 3 drives CCD 7a and 7b prepared in the endoscope point, it has the CCD actuator 18 for endoscopes which generates a CCD driving signal. It connects with a stereoscope 2 through the connector 19 to which this CCD actuator 18 grade for endoscopes was connected. The image pick-up signal acquired by CCD 7a and 7b driven by the CCD actuator 18 for endoscopes is inputted into the endoscope video-signal

processing section 20 through a connector 19. In the endoscope video-signal processing section 20, said image pick-up signal is processed, it considers as the signal which can be displayed on a monitor, and a video signal is outputted to Monitors 4a and 4b through the monitor image output section 21. Moreover, the video signal processed in the endoscope video-signal processing section 20 is inputted also into the video-signal composition section 22.

[0022] The ultrasonic distance detecting element 23 is also connected to said connector 19. The ultrasonic distance detecting element 23 receives the supersonic wave which drove the ultrasonic vibrator 9 prepared in the stereoscope 2, and was reflected from analyte 10, and measures the distance between the head of a stereoscope 2, and analyte 10 based on gap of the phase of the transceiver signal at this time. The distance information detected by the ultrasonic distance detecting element 23 is inputted into the video-signal composition section 22.

[0023] Moreover, the CCD actuator 24 for HMD for driving CCD 16a and 16b prepared in HMD6 is established in the video processor 3. A connector 25 is connected to the CCD actuator 24 for HMD, and it connects with HMD6 through this connector 25. If a way person equips with HMD, since none of said CCD 16a and 16b will disappear except what is displayed on liquid crystal displays 15a and 15b, in order to secure a visual field instead of a way person's eyes, it picturizes a front visual field. Signal processing of the image pick-up signal picturized by CCD 16a and 16b is carried out in the HMD video-signal processing section 26 through a connector 25, and it is inputted into the video-signal composition section 22.

[0024] The video-signal composition section 22 performs processing for displaying the image obtained from the image and CCD 16a and 16b for HMD which were obtained from the stereoscope 2 by HMD6, and it performs synthetic processing so that either an endoscope image or the front visual field image (a following and HMD image and brief sketch) of HMD may be chosen, for example, it may display. Or zooming of an image is performed based on the distance information acquired by the ultrasonic distance detecting element 23. Furthermore, various processings, such as synthetic processing for displaying a dynamic image and a static image, are performed. The video signal carried out in such processing is outputted to HMD6 through the HMD image output section 27.

[0025] It operates based on the instruction into which it is inputted from the input section 28 like each switch with which directions of processing were formed in a stereoscope 2 and HMD6 or this in said video-signal composition section 22, and is carried out through a control section 29. That is, although not illustrated, the amplification change-over switch 13 of a stereoscope 2, the visual field change-over switch 14, and the change-over switch 17 of HMD6 are connected to the control section 29 like the input section 28.

[0026] Moreover, the status-display section 30 is connected to the control section 29, the control state of a control section 29 is displayed on the status-display section 30, and men other than a way person can be notified now of a control state.

[0027] Furthermore, a control section 29 creates various timing pulses, and controls actuation of each part.

[0028] Next, the internal circuitry of the video processor 3 is explained in more detail. Drawing 7 shows the configuration of the detail of the ultrasonic distance detecting element 23.

[0029] Since an ultrasonic vibrator 9 is driven, the ultrasonic sending circuit 31 is formed, and an ultrasonic vibrator 9 drives the ultrasonic distance detecting element 23 by the pulse signal sent out from here. Moreover, the ultrasonic receiving circuit 32 is formed and the ultrasonic signal received with the ultrasonic vibrator 9 is detected by the ultrasonic receiving circuit 32.

[0030] The ultrasonic sending circuit 31 and the ultrasonic receiving circuit 32 are connected to the distance arithmetic circuit 33. This distance arithmetic circuit 33 calculates the distance between stereoscope 2 head and analyte 10 based on gap of the phase of the ultrasonic pulse at the time of transmission and reception. The distance arithmetic circuit 33 outputs the signal which is proportional to distance based on the result of an operation to the zooming control signal generating circuit 34.

[0031] The zooming control signal generating circuit 34 is for demonstrating the function described below.

[0032] That is, when a way person equips with HMD6, the control signal for expanding or reducing the image obtained with the stereoscope 2 based on the output signal of the distance arithmetic circuit 33 to a full scale is generated so that the analyte of a full scale may exist at hand [ one's ] and it may be visible to it.

[0033] By this, a way person can know the magnitude of analyte sensuously.

[0034] The control signal outputted from the zooming control signal generating circuit 34 is inputted into the video-signal composition section 22.

[0035] Next, the detail of the functional configuration of the video-signal composition section 22 and its

periphery is explained using drawing 8 .

[0036] The image pick-up signal outputted from the stereoscope 2 is processed in the object for L and the video-signal processing circuits 35a and 35b for R which were established in the endoscope video-signal processing section 20. Moreover, the signal outputted from the object for L and the video-signal processing circuits 35a and 35b for R is inputted into the monitor image output section 21 while it is inputted into the object for L, and the zooming circuits 36a and 36b for R, respectively.

[0037] The object for L and the zooming circuits 36a and 36b for R carry out zooming of the object for L, and the endoscope image for R similarly based on the control signal which the zooming control signal generating circuit 34 established in the ultrasonic distance detecting element 23 mentioned above outputs, respectively.

[0038] This object for L and the zooming circuits 36a and 36b for R do not always perform zooming of an endoscope image, and zooming is performed only when a full-scale display is directed by the input section 28. Since it seems to a way person that analyte is always at hand and he may memorize displeasure, he is made to prevent this, if this is always indicating by the full scale at the time of a diagnosis of an endoscope. For this reason, the output signal of the ultrasonic distance detecting element 23 is inputted into the object for L, and the zooming circuits 36a and 36b for R through a switch 37.

[0039] If a full-scale display is specified by the input section 28, in order that a control section 29 may carry out zooming processing of an image, it will make a switch 37 a closed state and will input the control signal from the ultrasonic distance detecting element 23 into the object for L, and the zooming circuits 36a and 36b for R. The endoscope image of a full scale will be displayed on HMD6 by this.

[0040] Moreover, when a switch 37 is in an open condition, the object for L and the zooming circuits 36a and 36b for R do not perform zooming processing, but the video signal acquired with the stereoscope 2 is outputted to the circuit for L, i.e., the object, the image memory 38a and 38b for R, and the image registration circuits 39a and 39b of the next step as it is.

[0041] Image memory 38a for L and image memory 38b for R are the memory for a frieze, respectively. Therefore, if a frieze is directed in input section 28 grade, the video signal outputted from the object for L and the zooming circuits 36a and 36b for R will be memorized, and this video signal will be outputted to the image registration circuits 39a and 39b. As for this object for L, and the image memory 38a and 38b for R, that actuation is controlled by the control section 29, respectively.

[0042] As for the image registration circuits 39a and 39b, the video signal with which it was outputted from the object for L and the zooming circuits 36a and 36b for R while the output signal of the object for L and the image memory 38a and 38b for R was inputted, respectively is also inputted as it is. These image registration circuits 39a and 39b output the image outputted from the object for L, and the zooming circuits 36a and 36b for R, and the image memorized by the object for L, and the image memory 38a and 38b for R to the circuit of registration \*\*\*\*\*.

[0043] That is, when frieze directions are not carried out, from the object for L, and the image memory 38a and 38b for R, a video signal will not be outputted but the signal into which only the video signal from the object for L and the zooming circuits 36a and 36b for R was inputted into the image registration circuits 39a and 39b, respectively, and was inputted from this object for L and the zooming circuits 36a and 36b for R will be outputted as it is.

[0044] On the other hand, when a frieze is directed, a video signal is outputted from the object for L, and the image memory 38a and 38b for R. Therefore, the image registration circuits 39a and 39b output the video signal outputted from this object for L, and the image memory 38a and 38b for R, and the video signal outputted from the object for L, and the zooming circuits 36a and 36b for R to the circuit of \*\*\*\*\* and the next step, respectively. That is, the video signal of registration \*\*\*\*\* is generated for the dynamic image and the static image.

[0045] The output signal of said image registration circuits 39a and 39b is inputted into the change-over circuits 40a and 40b, respectively. The output signal of the HMD video-signal processing section 26 is inputted into the input edge of another side of the change-over circuits 40a and 40b. The object for L and the video-signal processing circuits 41a and 41b for R are established in the HMD video-signal processing section 26, and the image pick-up signal acquired from CCD 16a and 16b prepared in HMD6 is processed.

[0046] The change-over circuits 40a and 40b are for choosing the image outputted from the image registration circuits 39a and 39b, and the image processed in the object for L, and the video-signal processing circuits 41a and 41b for R. That is, it switches whether an endoscope image is displayed on HMD, or a HMD image is displayed. This change can carry out change-over actuation with the change-over switch 17 formed in the

visual field change-over switch 14 formed in the input section 28 or a stereoscope 2, or HMD6, and a control section 29 controls the change-over circuits 40a and 40b based on it.

[0047] The endoscope image or HMD image chosen by the change-over circuits 40a and 40b is outputted to HMD6 through the HMD image output section 27. And it is displayed on the liquid crystal display monitors 15a and 15b of HMD6 shown in drawing 4.

[0048] Next, an operation of this example is explained. In case analyte is observed, the insertion section of a stereoscope 2 is inserted in analyte 10, and analyte 10 is picturized by CCD 7a and 7b. The image pick-up signal acquired by CCD 7a and 7b is inputted into the endoscope video-signal processing section 20 through a connector 19, and it is processed so that it may become the video signal which can be displayed on a monitor. And it is inputted into the video-signal composition section 22, while being outputted to Monitors 4a and 4b through the monitor image output section 21 and displaying an endoscope image on Monitors 4a and 4b. The output picture signal of the video-signal composition section 22 is outputted to HMD6 through the HMD image output section 27, and an endoscope image is displayed on the liquid crystal displays 15a and 15b of HMD6. A way person can get the stereoscopic model of analyte 10 by equipping with HMD6 and seeing liquid crystal displays 15a and 15b.

[0049] On the other hand, in HMD6, the visual field image ahead of HMD6 (namely, front of a way person's face) is picturized by CCD 16a and 16b. After the image pick-up signal acquired by CCD 16a and 16b is inputted into the HMD video-signal processing section 26 through a connector 25 and signal processing is carried out here, it is inputted into the video-signal composition section 22. In the video-signal composition section 22, said endoscope picture signal and HMD picture signal are chosen, and it is outputted to HMD6.

[0050] Namely, according to this example, one of the endoscope image obtained with the stereoscope 2 and the HMD front visual field images obtained by CCD 16a and 16b of HMD6 can be chosen, and an image can be displayed on the liquid crystal display monitors 15a and 15b of HMD6.

[0051] Therefore, a way person once displays a HMD image on HMD6, when performing various actuation, such as carrying out stereoscopic vision observation for an endoscope image, and using a treatment implement in the condition [ having equipped with HMD6 ]. By this, a way person can acquire a visual field like [ when removing HMD6 ], and can operate inserting a treatment implement etc. into a grip and an endoscope in this condition etc. easily.

[0052] And when the head of a treatment implement was inserted in the endoscope, a treatment implement cannot be observed but \*\* can also insert a treatment implement now in an endoscope, an endoscope image is again displayed on HMD6.

[0053] Thereby, a way person can hold between distance for the physical relationship at analyte and the head of a treatment implement sensuously as a three-dimension image. Therefore, a treatment implement head can be brought close to analyte more nearly promptly, and a measure can be taken.

[0054] Thus, the operability about an endoscope diagnosis can be raised.

[0055] Furthermore, in this example, the distance between analyte and an endoscope head is measured using a supersonic wave, and zooming of an image is controlled by the zooming circuits 36a and 36b to display analyte on actual size. Therefore, it has the effectiveness that a way person can know the distance between a treatment implement and analyte more sensuously based on the three-dimension image displayed on HMD6 by actual size.

[0056] Moreover, this actual size display always is not performed, and it has the change function so that it can be used, only when required.



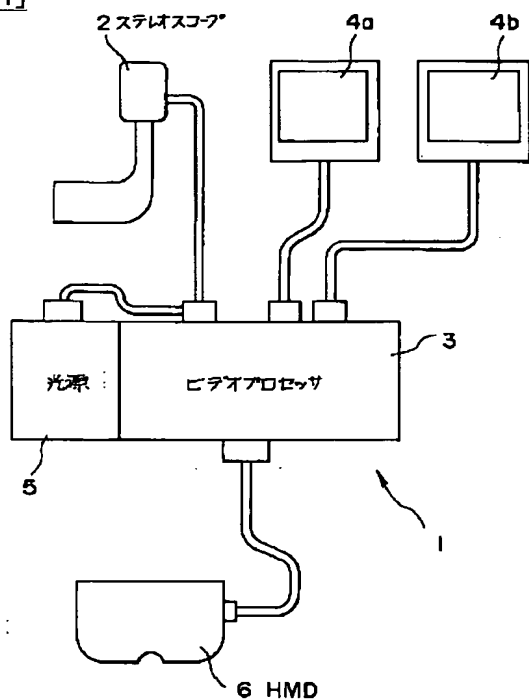
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

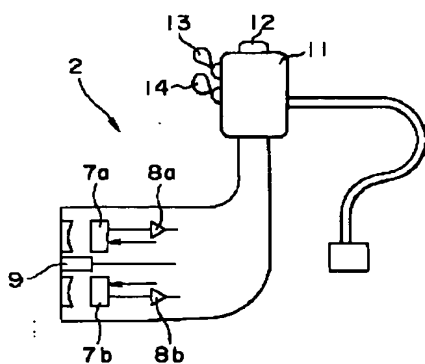
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

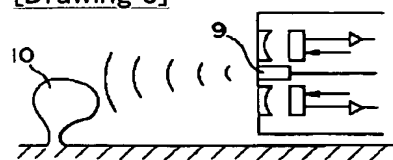
[Drawing 1]



[Drawing 2]

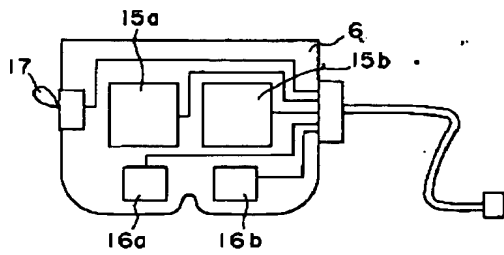


[Drawing 3]

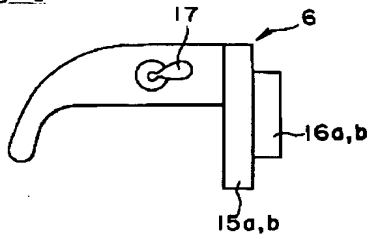


[Drawing 4]

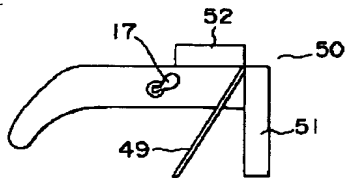




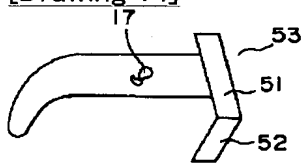
[Drawing 5]



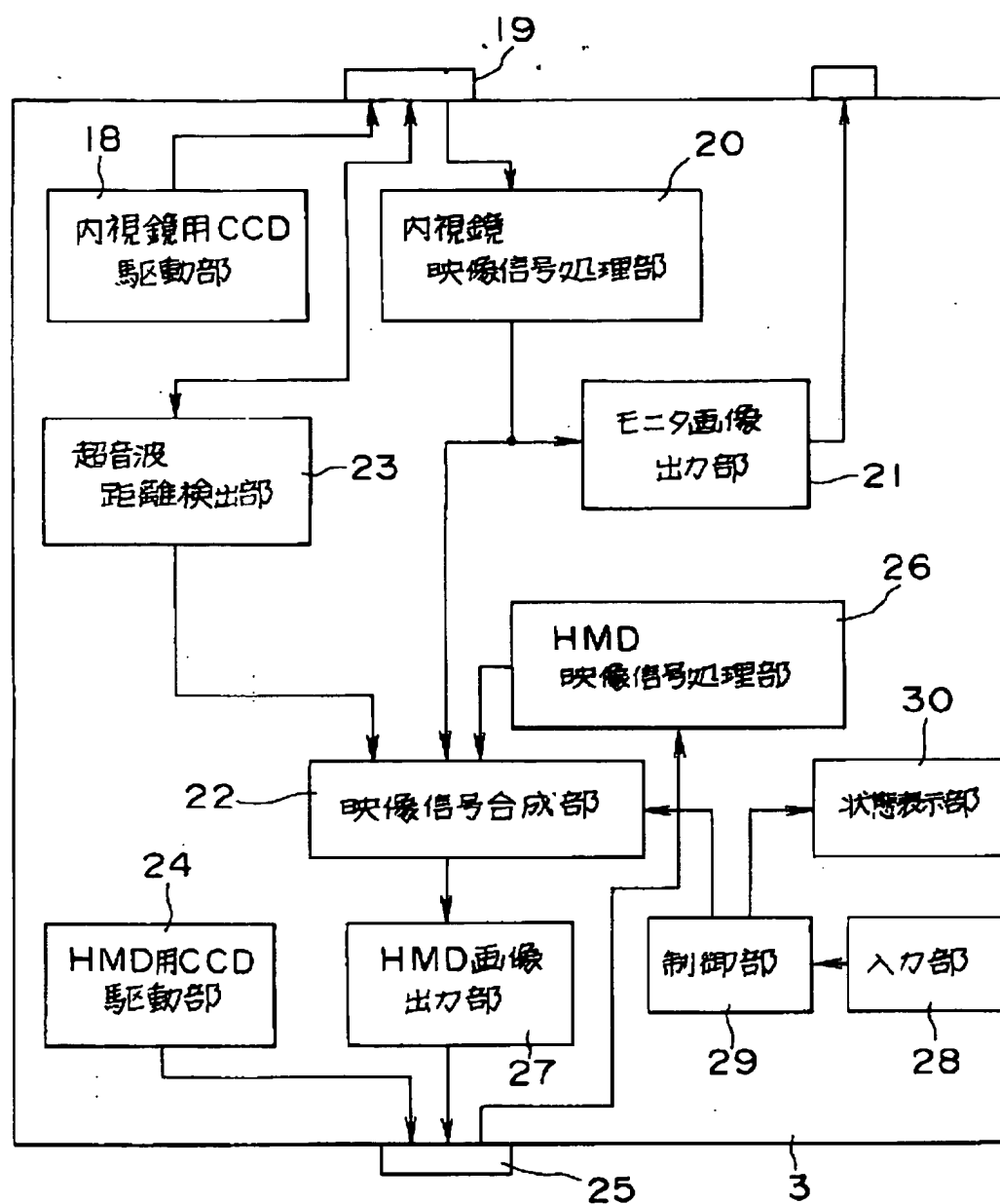
[Drawing 12]



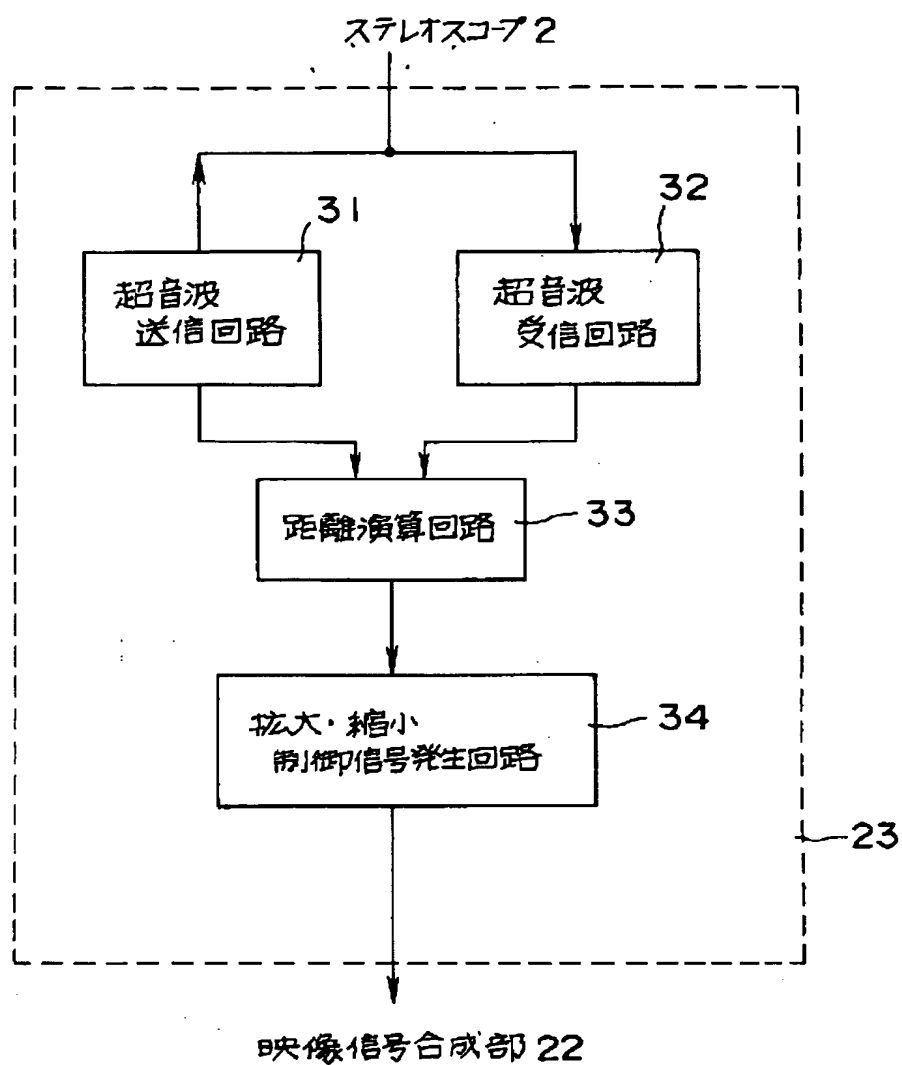
[Drawing 14]



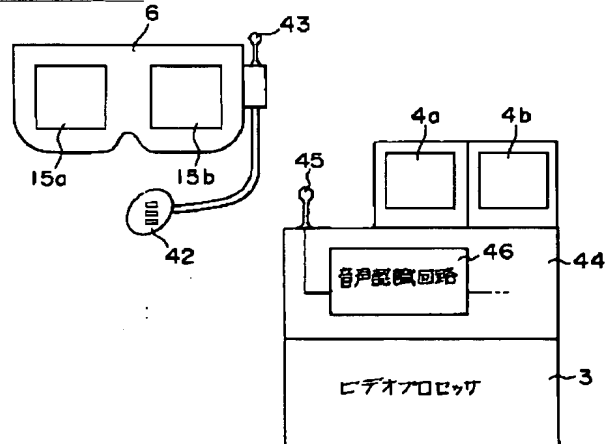
[Drawing 6]



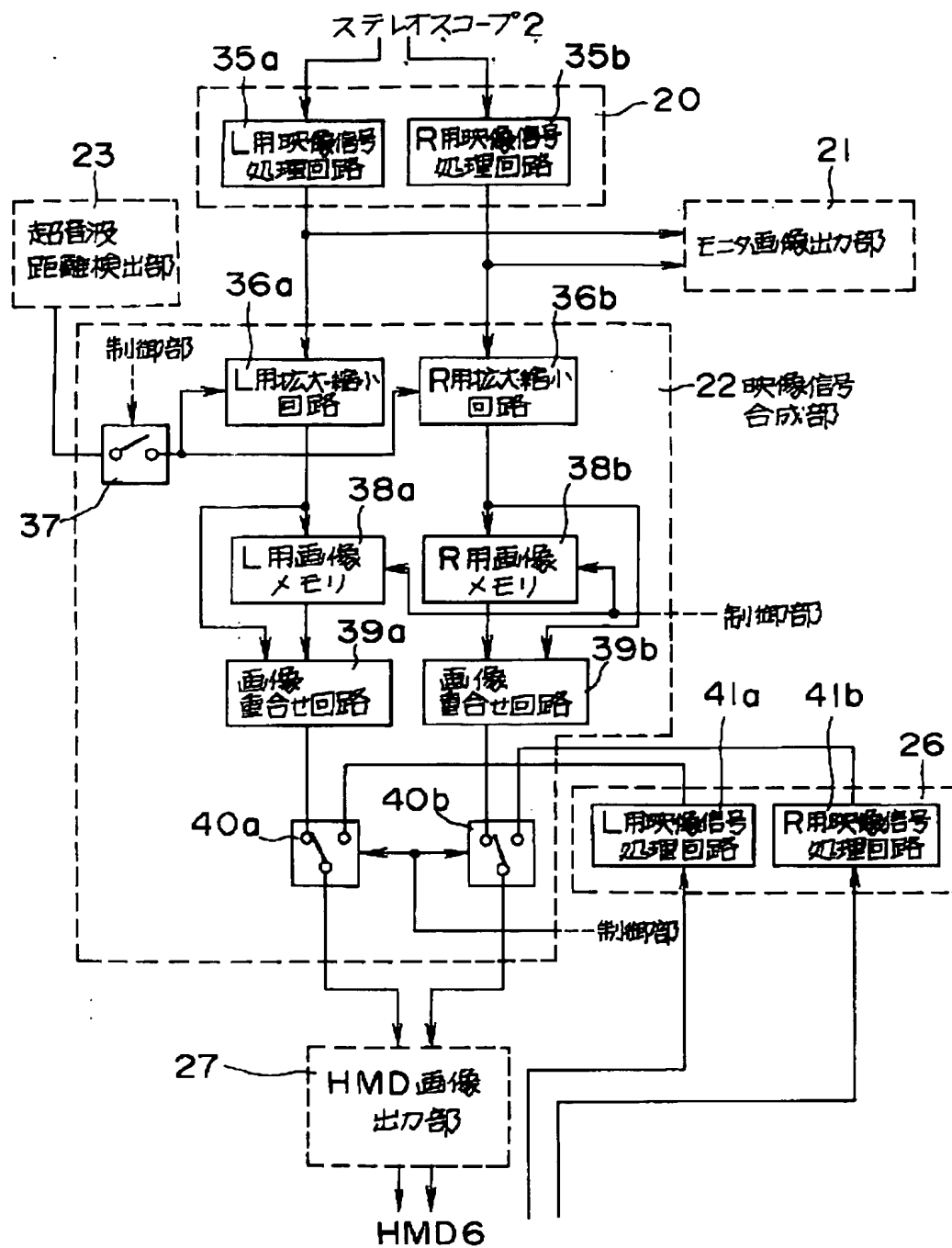
[Drawing 7]



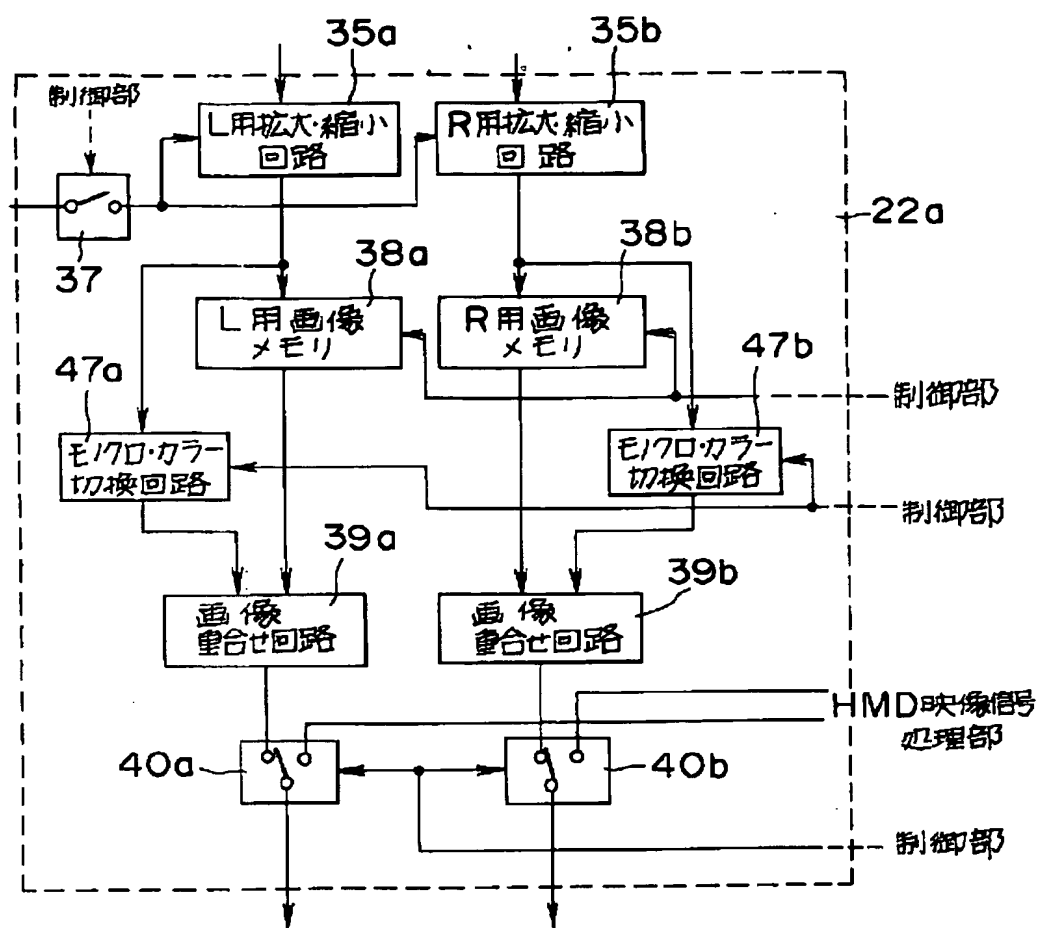
[Drawing 9]



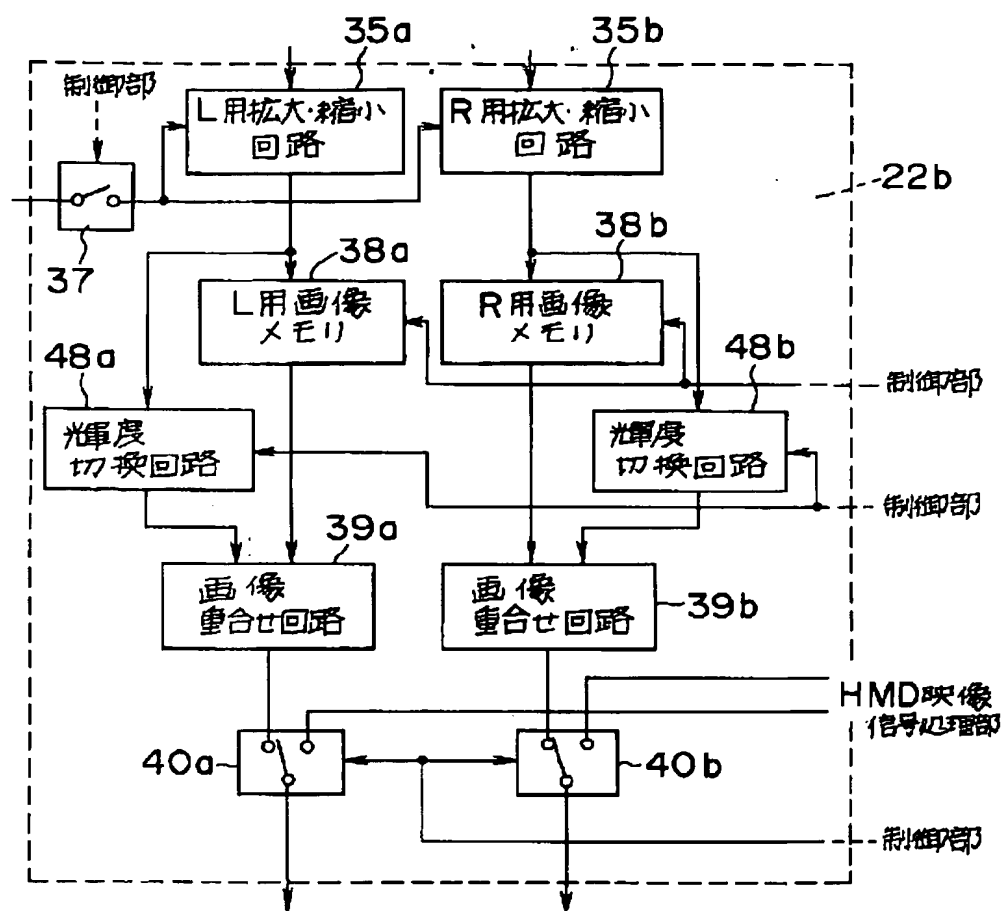
[Drawing 8]



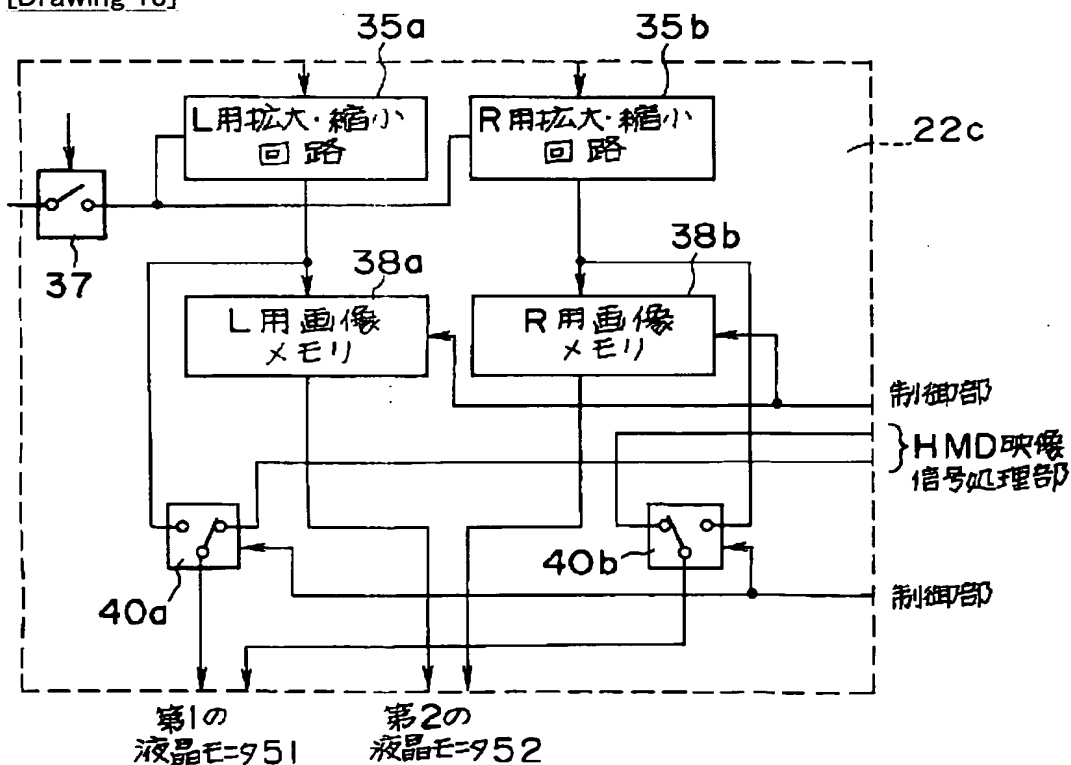
[Drawing 10]



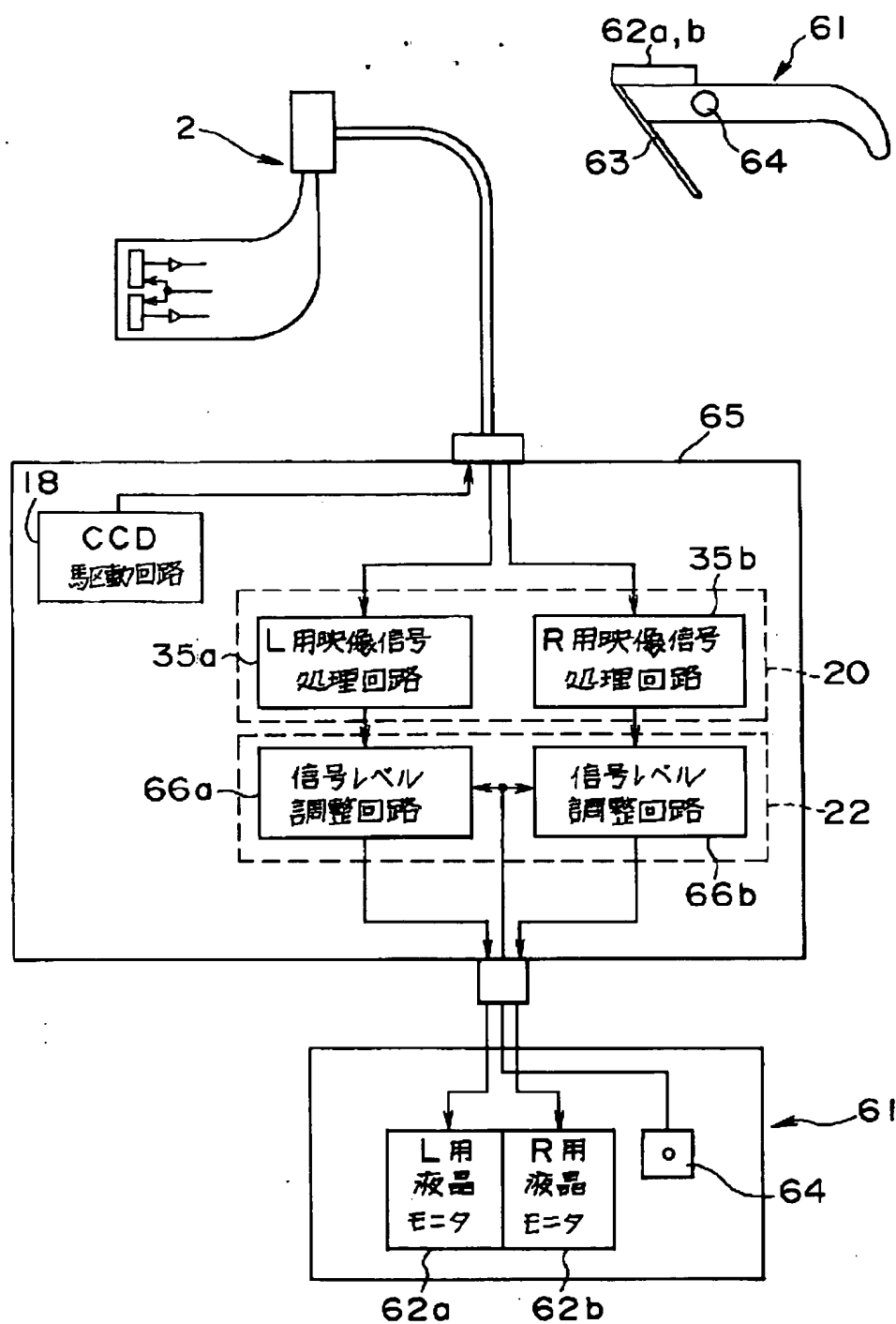
[Drawing 11]



[Drawing 13]

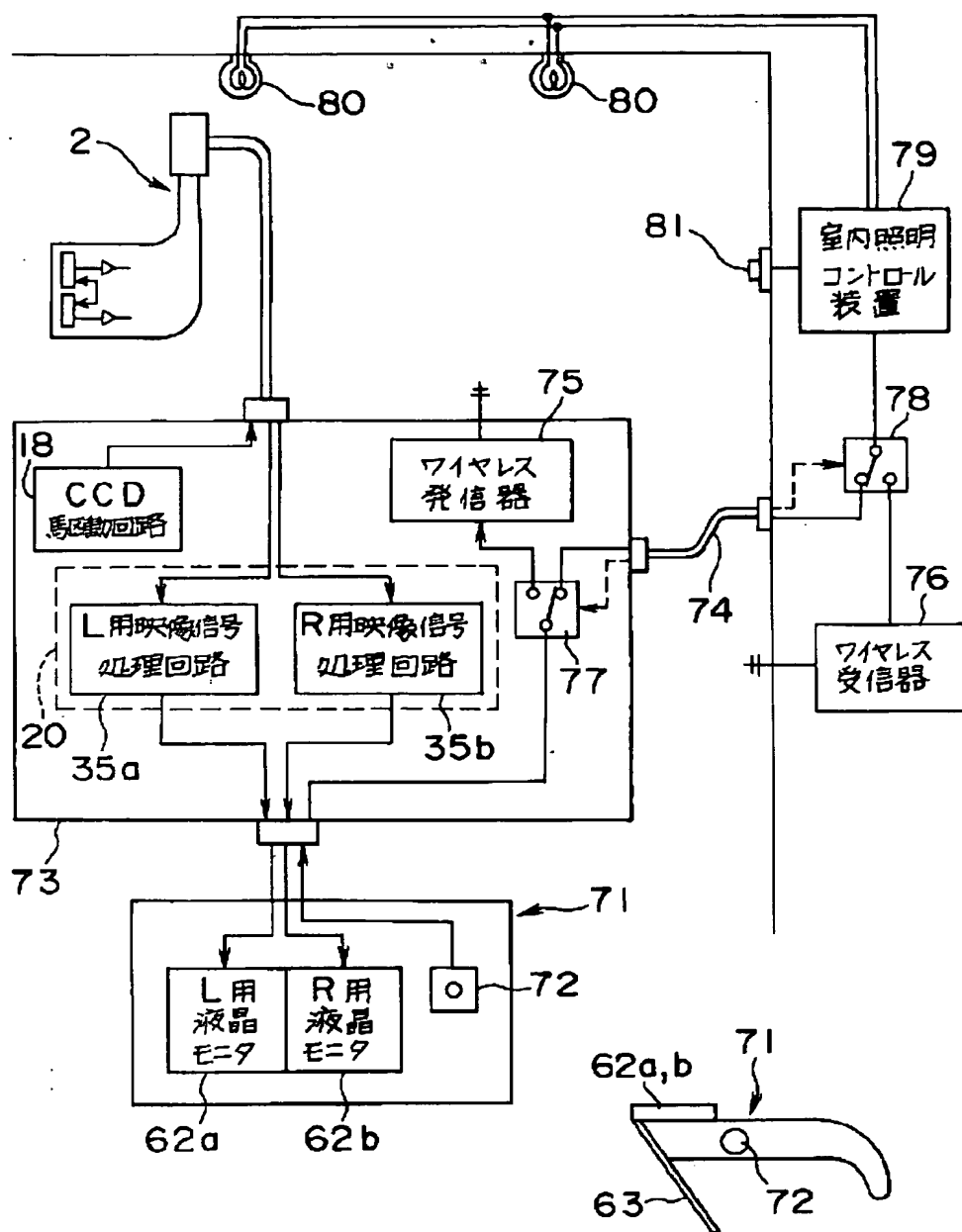


[Drawing 15]

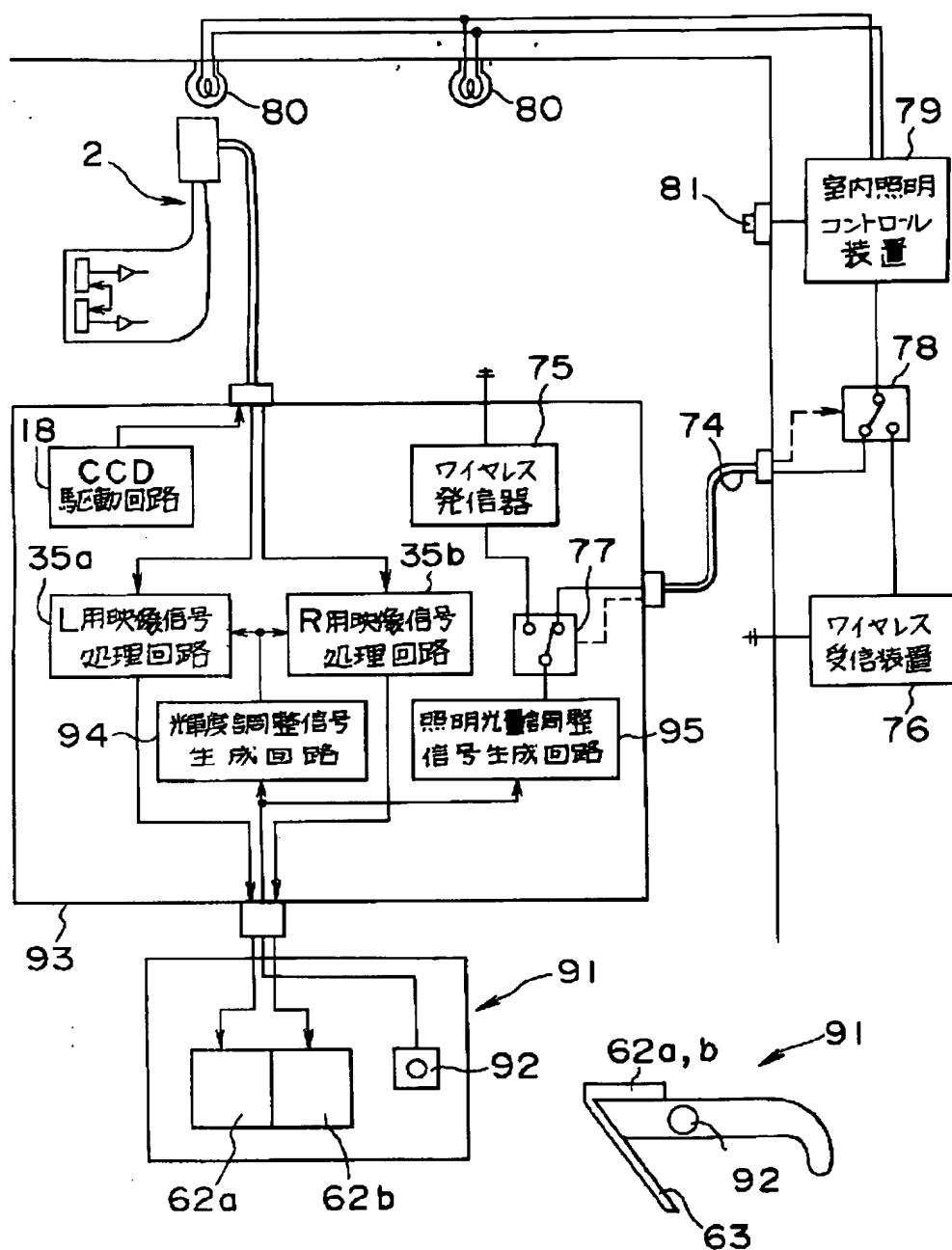


[Drawing 16]





[Drawing 17]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-62438

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 13/04		6942-5C		
A 6 1 B 1/04	3 7 0	8119-4C		
G 0 2 B 23/24		B 7132-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 18 頁)

(21)出願番号 特願平4-217050

(22)出願日 平成4年(1992)8月14日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 山口 征治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

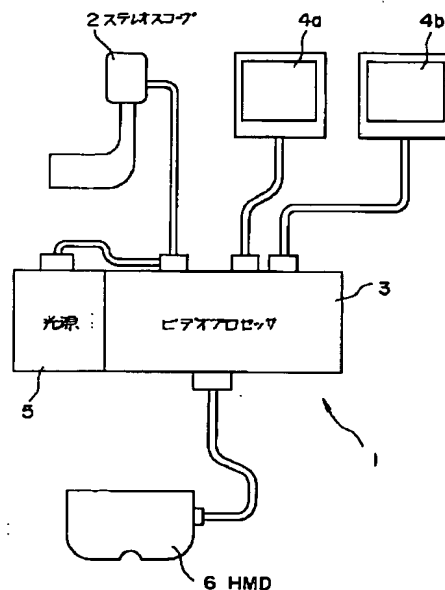
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 立体像観察システム

(57)【要約】

【目的】 立体像の観察時に前方視野を得られるようにし、立体像の観察と共に前方視野によって装置の各種操作の確認を可能にして操作性を向上させる。

【構成】 ステレオスコープ2は、ビデオプロセッサ3に接続されて被写体の撮像信号が視差のある2つの映像信号となるように処理され、モニタ4a、4b及びHMD6に出力される。HMD6において立体的な内視鏡画像が表示される。HMD6には、前方視野を撮像するためのCCDが設けられており、このCCDで撮像された前方視野の画像信号はビデオプロセッサ3で処理され、ビデオプロセッサ3において内視鏡画像と前方視野画像とが選択されて出力される。これにより、HMD6において内視鏡画像が観察されると共に周囲の視野が確保される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 視覚領域に少なくとも左右2つの画像を表示する表示部を有する顔面装着用モニタ手段と、前記顔面装着用モニタ手段の前方視野像を前記視覚領域に透過または表示することにより再現する前方視野像再現手段と、視差のある少なくとも2つの撮像手段を有する撮像部と、前記撮像部で得られた視差のある画像信号を出力し、前記前方視野像再現手段の像再生面に前記撮像部で得た視差のある像を表示する画像表示手段と、を備えたことを特徴とする立体像観察システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ヘッドマウントディスプレイに視差のある画像を表示して3次元像を再現する立体像観察システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】内視鏡の先端にCCD等の固体撮像素子を2つ設け、撮像された左右の像を基に、被検体の3次元情報を得ることができる点が従来より知られている。例えば、特開平4-16812号公報には、先端部に2つの対物光学系及びCCDを設けて被検体を立体視できるステレオ内視鏡が開示されている。

【0003】また、近年、ヘッドマウントディスプレイ（以下、HMDと略記）という液晶モニタを左右に設けたものを、顔に装着することによって、3次元像を再現することが行われている。

【0004】よって、このHMDを用いて、ステレオ内視鏡より得られる視差のある被検体像を立体的に観察することができるようになる。

【0005】したがって、内視鏡を用いた診断、治療をより高度なものへ進歩させることができるといえる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、HMDは、通常液晶ディスプレイを使用者の両眼の前にメガネのように装着させる構造となっている。このため、使用者はHMDに表示されている像以外は目に入らないことになる。

【0007】つまり、HMDを内視鏡システムに応用した場合、術者は、HMDによって表示される立体的な内視鏡像しか視野の中に入らず、内視鏡の操作や処置具を内視鏡に挿入する等の操作をしようとしても、それを目で確認しながら操作することはできない。

【0008】よって、立体像の観察時に装置の各種操作が容易にできず、内視鏡診断に要する時間も長くなる、というような問題点も発生する。

【0009】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、立体像の観察時に前方視野を得ることができ、これにより立体像の観察と共に前方視野によって装置の

各種操作の確認が可能となり、操作性を向上させることができる立体像観察システムを提供することを目的としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による立体像観察システムは、視覚領域に少なくとも左右2つの画像を表示する表示部を有する顔面装着用モニタ手段と、前記顔面装着用モニタ手段の前方視野像を前記視覚領域に透過または表示することにより再現する前方視野像再現手段と、視差のある少なくとも2つの撮像手段を有する撮像部と、前記撮像部で得られた視差のある画像信号を出力し、前記前方視野像再現手段の像再生面に前記撮像部で得た視差のある像を表示する画像表示手段と、を備えたものである。

## 【0011】

【作用】前記構成により、顔面装着用モニタ手段を装着して立体像を観察する際に、画像表示手段と前方視野像再現手段とによって、撮像部で得られた立体像と顔面装着用モニタ手段の前方視野とが視覚される。

## 【0012】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1ないし図8は本発明の第1実施例に係り、図1は立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図、図2はステレオスコープの構成を示す説明図、図3はステレオスコープによる超音波の送受を説明する説明図、図4はヘッドマウントディスプレイ（HMD）の構成を示す説明図、図5はHMDの側面図、図6はビデオプロセッサの構成を示すブロック図、図7は超音波距離検出部の構成を示すブロック図、図8は映像信号合成部とその周辺部の構成を示すブロック図である。

【0013】本実施例は、立体像観察システムを内視鏡装置に適用した立体視内視鏡システムの構成例である。

【0014】図1に第1実施例の立体視内視鏡システムの全体構成を示す。立体視内視鏡システム1は、立体視可能なステレオスコープ2と、このステレオスコープ2と接続されたビデオプロセッサ3とを有しており、ステレオスコープ2で得られた視差のある被写体像を基にビデオプロセッサ3で画像信号を生成し、左用および右用のモニタ4a、4bに内視鏡で得られた左右の像をそれぞれ表示するようになっている。また、ステレオスコープ2には、照明光を供給するための光源5が接続されている。

【0015】ビデオプロセッサ3には、モニタ4a、4bと同様に、内視鏡像を表示するHMD6が接続されている。このHMD6は顔面装着用モニタ手段として術者の顔に装着され、それによって術者は、内視鏡像を3次元の立体像として観察できるようになっている。

【0016】図2に、ステレオスコープ2の構成を示す。ステレオスコープ2は、その挿入部先端部に撮像部としての左右用のCCD7a、7bが設けられており、

これにより2枚の被検体像を撮像する。このCCD7 a, 7 bは、ビデオプロセッサ3からの駆動信号によって駆動され、出力信号は前置増幅器8 a, 8 bによってそれぞれ増幅され、ビデオプロセッサ3へ出力されるようになっている。

【0017】また、内視鏡の先端部には、超音波振動子9が設けられている。この超音波振動子9は、内視鏡の先端と、被検体との間の距離を測定するためのもので、図3に示すように被検体10に対して超音波を送受するためのものである。この送受波した超音波信号より、後述のように距離が求められるようになっている。

【0018】また、内視鏡の挿入部基端部の操作部11には、静止画像を得るためのフリーズスイッチ12と、後述する通常画像と実物大画像とを切換える拡大切換スイッチ13と、内視鏡像とHMD視野像とを切換える視野切換スイッチ14とが設けられている。

【0019】前記HMD6の構成を図4および図5を参照して説明する。HMD6は、内側（目と対面する側）に像を表示するための左右の液晶ディスプレイ15 a, 15 bを有する。前記ビデオプロセッサ3と液晶ディスプレイ15 a, 15 bとにより画像表示手段が構成されている。またHMD6の表面側には、術者の視野の代りに、前方視野像を撮像するCCD16 a, 16 bが設けられている。このCCD16 a, 16 bと後述するビデオプロセッサ3内のHMD用信号処理部、信号合成部とにより前方視野像再現手段が構成されている。

【0020】またHMD6の側面には、前に述べた内視鏡の操作部11に設けられている拡大切換スイッチ、視野切換スイッチと同じ機能を有する切換スイッチ17が設けられている。そして、HMD6の他の側面よりケーブルが延出しており、このケーブルを介してビデオプロセッサ3と接続されるようになっている。

【0021】次に、ビデオプロセッサ3の構成を図6を参照して説明する。ビデオプロセッサ3は、内視鏡先端部に設けられているCCD7 a, 7 bを駆動するため、CCD駆動信号を発生する内視鏡用CCD駆動部18を有している。この内視鏡用CCD駆動部18等が接続されたコネクタ19を介してステレオスコープ2と接続されるようになっている。内視鏡用CCD駆動部18によって駆動されたCCD7 a, 7 bで得られた撮像信号は、コネクタ19を介して内視鏡映像信号処理部20へ入力される。内視鏡映像信号処理部20では、前記撮像信号を処理してモニタに表示可能な信号とし、モニタ画像出力部21を介して、モニタ4 a, 4 bへ映像信号を出力する。また、内視鏡映像信号処理部20で処理された映像信号は、映像信号合成部22にも入力されるようになっている。

【0022】前記コネクタ19には超音波距離検出部23も接続されている。超音波距離検出部23は、ステレオスコープ2に設けられた超音波振動子9を駆動し、ま

た、被検体10から反射された超音波を受信し、このときの送受信信号の位相のズレに基づいて、ステレオスコープ2の先端と被検体10との間の距離を測定する。超音波距離検出部23で検出された距離情報は、映像信号合成部22へ入力されるようになっている。

【0023】また、ビデオプロセッサ3には、HMD6に設けられたCCD16 a, 16 bを駆動するためのHMD用CCD駆動部24が設けられている。HMD用CCD駆動部24にはコネクタ25が接続され、このコネクタ25を介してHMD6と接続されるようになっている。前記CCD16 a, 16 bは、術者がHMDを装着すると、液晶ディスプレイ15 a, 15 bに表示されるもの以外は何も見えなくなるので、術者の目の代りに視野を確保するために前方視野を撮像するものである。CCD16 a, 16 bで撮像された撮像信号は、コネクタ25を介してHMD映像信号処理部26で信号処理され、映像信号合成部22へ入力されるようになっている。

【0024】映像信号合成部22は、ステレオスコープ2から得られた像およびHMD用CCD16 a, 16 bから得られた像をHMD6で表示するための処理を行うものであり、例えば、内視鏡像かHMDの前方視野像（以下、HMD像と略記）のどちらかを選択して表示するように合成処理を行う。または超音波距離検出部23で得られた距離情報に基づき、画像の拡大・縮小を行う。さらには、動画像と静止画像を表示させるための合成処理等の各種処理を行うものである。このような処理をされた映像信号は、HMD画像出力部27を介してHMD6へ出力されるようになっている。

【0025】前記映像信号合成部22での処理の指示は、ステレオスコープ2およびHMD6に設けられた各スイッチ、あるいはこれと同様に入力部28から入力される命令に基づき動作するもので、制御部29を介して行われるようになっている。すなわち、図示しないが、ステレオスコープ2の拡大切換スイッチ13、視野切換スイッチ14、HMD6の切換スイッチ17は、入力部28同様に制御部29に接続されている。

【0026】また、制御部29には状態表示部30が接続されており、制御部29の制御状態を状態表示部30へ表示させ、術者以外の人に制御状態を告知できるようになっている。

【0027】さらに、制御部29は各種タイミングパルスを作成し、各部の動作を制御するようになっている。

【0028】次に、ビデオプロセッサ3の内部回路をさらに詳しく説明する。図7は、超音波距離検出部23の詳細の構成を示している。

【0029】超音波距離検出部23は、超音波振動子9を駆動するため超音波送信回路31が設けられ、ここから送出されるパルス信号によって、超音波振動子9が駆動される。また、超音波受信回路32が設けられ、超音

波振動子9で受信した超音波信号は、超音波受信回路32によって検波される。

【0030】超音波送信回路31と超音波受信回路32とは、距離演算回路33に接続されている。この距離演算回路33は、送信時と受信時の超音波パルスの位相のズレに基づき、ステレオスコープ2先端と、被検体10との間の距離を演算するものである。距離演算回路33は、演算結果に基づき距離に比例した信号を、拡大・縮小制御信号発生回路34に出力する。

【0031】拡大・縮小制御信号発生回路34は、以下10に述べる機能を発揮させるためのものである。

【0032】つまり、術者がHMD6を装着した時、あたかも自分の目の前に実寸大の被検体が存在して見えるように、距離演算回路33の出力信号に基づいてステレオスコープ2で得られた像を実寸大に拡大または縮小するための制御信号を発生するものである。

【0033】これによって、術者は感覚的に被検体の大きさを知ることができる。

【0034】拡大・縮小制御信号発生回路34から出力される制御信号は、映像信号合成部22へ入力されるよう10になっている。

【0035】次に、図8を用いて映像信号合成部22およびその周辺部の機能構成の詳細を説明する。

【0036】ステレオスコープ2から出力された撮像信号は、内視鏡映像信号処理部20に設けられたL用およびR用映像信号処理回路35a、35bで処理される。また、L用、R用映像信号処理回路35a、35bから出力される信号は、それぞれL用、R用拡大・縮小回路36a、36bに入力されるとともにモニタ画像出力部21へ入力されるようになっている。

【0037】L用およびR用拡大・縮小回路36a、36bは、前述した超音波距離検出部23に設けられた拡大・縮小制御信号発生回路34が出力する制御信号に基づき、L用およびR用の内視鏡像をそれぞれ、同じように拡大・縮小するものである。

【0038】このL用、R用拡大・縮小回路36a、36bは、常に内視鏡像の拡大・縮小を行うわけではなく、入力部28によって、実寸大表示を指示された時のみ拡大・縮小が行われる。これは、内視鏡の診断時に常に実寸大表示していると術者は常に目の前に被検体があるように見え、不快感を覚えるようなことがあるため、これを防止するようにしている。このため、超音波距離検出部23の出力信号は、スイッチ37を介してL用、R用拡大・縮小回路36a、36bに入力されるようになっている。

【0039】入力部28によって実寸大表示が指定されると、制御部29は、像の拡大・縮小処理をするため、スイッチ37を閉状態とし、超音波距離検出部23からの制御信号をL用、R用拡大・縮小回路36a、36bに入力する。これによって、HMD6には実寸大の内視

鏡像が表示されることとなる。

【0040】また、スイッチ37が開状態のときは、L用、R用拡大・縮小回路36a、36bは拡大・縮小処理を行わず、ステレオスコープ2で得られた映像信号は、そのまま次段の回路、すなわちL用、R用画像メモリ38a、38b及び画像重合せ回路39a、39bへ出力されるようになっている。

【0041】L用画像メモリ38aおよびR用画像メモリ38bは、それぞれフリーズ用のメモリである。よって、入力部28等でフリーズが指示されると、L用、R用拡大・縮小回路36a、36bから出力される映像信号を記憶し、この映像信号を画像重合せ回路39a、39bへ出力する。このL用、R用画像メモリ38a、38bは、それぞれ制御部29によってその動作が制御されるようになっている。

【0042】画像重合せ回路39a、39bは、L用、R用画像メモリ38a、38bの出力信号がそれぞれ入力されるとともに、L用、R用拡大・縮小回路36a、36bから出力された映像信号も、そのまま入力されるようになっている。この画像重合せ回路39a、39bは、L用、R用拡大・縮小回路36a、36bから出力される映像とL用、R用画像メモリ38a、38bで記憶された映像とを重らせて次段の回路へ出力するものである。

【0043】つまり、フリーズ指示がされていない場合には、L用、R用画像メモリ38a、38bからは映像信号が出力されず、L用、R用拡大・縮小回路36a、36bからの映像信号のみが画像重合せ回路39a、39bにそれぞれ入力され、このL用、R用拡大・縮小回路36a、36bから入力された信号をそのまま出力することとなる。

【0044】一方、フリーズが指示された場合には、L用、R用画像メモリ38a、38bから映像信号が出力される。よって、画像重合せ回路39a、39bは、このL用、R用画像メモリ38a、38bから出力される映像信号とL用、R用拡大・縮小回路36a、36bから出力される映像信号とをそれぞれ重らせて、次段の回路へ出力するようになっている。つまり、動画像と静止画像とを重せた状態の映像信号を生成している。

【0045】前記画像重合せ回路39a、39bの出力信号は、それぞれ切換回路40a、40bにそれぞれ入力されるようになっている。切換回路40a、40bの他方の入力端には、HMD映像信号処理部26の出力信号が入力されるようになっている。HMD映像信号処理部26には、L用、R用映像信号処理回路41a、41bが設けられており、HMD6に設けられたCCD16a、16bから得られる撮像信号を処理するようになっている。

【0046】切換回路40a、40bは、画像重合せ回路39a、39bから出力される像と、L用、R用映像

信号処理回路41a、41bで処理された像とを選択するためのものである。つまり、HMDに内視鏡像を表示するか、HMD像を表示するかを切替えるようになってい。この切換えは、入力部28、またはステレオスコープ2に設けられた視野切替スイッチ14またはHMD6に設けられた切替スイッチ17によって切替操作でき、それに基づき制御部29が切替回路40a、40bを制御する。

【0047】切替回路40a、40bによって選択された内視鏡像またはHMD像は、HMD画像出力部27を介してHMD6へ出力される。そして、図4に示したHMD6の液晶モニタ15a、15bに表示されるようになってい。

【0048】次に、本実施例の作用について説明する。被検体の観察を行う際には、被検体10にステレオスコープ2の挿入部を挿入し、CCD7a、7bによって被検体10を撮像する。CCD7a、7bで得られた撮像信号は、コネクタ19を介して内視鏡映像信号処理部20へ入力され、モニタに表示可能な映像信号となるよう処理される。そして、モニタ画像出力部21を介してモニタ4a、4bへ出力され、モニタ4a、4bに内視鏡画像が表示されると共に、映像信号合成部22へ入力される。映像信号合成部22の出力画像信号は、HMD画像出力部27を介してHMD6へ出力され、HMD6の液晶ディスプレイ15a、15bに内視鏡画像が表示される。術者はHMD6を装着して液晶ディスプレイ15a、15bを見ることにより、被検体10の立体像を得ることができる。

【0049】一方、HMD6において、CCD16a、16bによってHMD6の前方（すなわち術者の顔の前方）の視野像が撮像される。CCD16a、16bで得られた撮像信号は、コネクタ25を介してHMD映像信号処理部26へ入力され、ここで信号処理された後、映像信号合成部22へ入力される。映像信号合成部22では、前記内視鏡画像信号とHMD画像信号とが選択され、HMD6へ出力される。

【0050】すなわち、本実施例によれば、ステレオスコープ2で得た内視鏡像とHMD6のCCD16a、16bで得られたHMD前方視野像とのどちらかを選択して、HMD6の液晶モニタ15a、15bに像を表示させることができる。

【0051】よって、術者はHMD6を装着したままの状態、内視鏡像を立体視観察をし、また処置具を用いるなど各種操作を行うときは、一旦HMD6にHMD像を表示させる。これによって、術者はあたかもHMD6をはずした時のような視野を得ることができ、この状態で処置具等をつかみ、内視鏡内に挿入する等の操作を容易に行うことができる。

【0052】そして、処置具の先端が内視鏡に挿入され、処置具を観察せずとも、内視鏡に処置具を挿入する

ことができるようになったときには、HMD6には再び内視鏡像を表示させる。

【0053】これにより術者は、被検体と処置具先端との位置関係を3次元像として感覚的に距離間をつかむことができる。よって、より迅速に処置具先端を被検体に近づけることができ、また、処置を行うことができる。

【0054】このように、内視鏡診断に関する操作性を向上させることができる。

【0055】さらに、この実施例では、超音波を用いて被検体と内視鏡先端との間の距離を測定し、被検体を実物大に表示するように、拡大・縮小回路36a、36bによって画像の拡大・縮小の制御を行っている。よって、処置具と被検体との間の距離を、HMD6に実物大に表示される3次元像に基づき、術者がより感覚的に知ることができるという効果を有している。

【0056】また、この実物大表示は常に行われるものではなく、必要なときだけ使用できるように切換え機能を有している。よって術者が、実物大表示のみをしていると不快感を覚えるときなどは、所定の大きさの画像（術者が不快感を生じないように、ある程度被検体が遠くに表示されるような画像）を表示することができる。

【0057】また、HMD6に表示された像を静止画観察したいときにフリーズスイッチ12を操作してフリーズすると、映像信号合成部22の画像重合せ回路39a、39bによって、静止画のみでなく静止画と動画が重合せられた状態の像が、HMD6に表示されるようになってい。

【0058】これは、HMD6に静止画像のみ表示していると、術者は静止画像のみしか観察できなくなり、内視鏡が不用意に動いたときには患者に危険がおよぶこともあるため、リアルタイムの動画像も表示するようにしたものである。すなわち、フリーズした状態でも、現在、内視鏡先端がどのように動いているかを少なくとも感じとれるようにするため、静止画と動画を重らせて表示する。

【0059】これによって、内視鏡先端が不用意に動いて患者を傷つける、というような問題が発生することを防止できる。

【0060】以上本発明の第1実施例を説明したが、その中で切替信号を入力するための手段として、ビデオプロセッサ3に設けられた入力部28、または、ステレオスコープ2の操作部11に設けられた各スイッチ、またはHMD6に設けられた切換えスイッチ17等がある。

【0061】ビデオプロセッサ3に設けられた入力部28の操作は、術者以外のものでも容易に操作できるものである。また、操作部11またはHMD6に設けられたスイッチは、術者が必ずしもスイッチのある場所を確認しなくても、ある程度自在に操作できるように設けられている。

【0062】つまり、術者は、内視鏡の操作には慣れて

10

20

30

40

50

おり、どこがどのような形状になっているかがわかり、感覚的な操作が可能である。また、HMD6に設けられたスイッチも、術者は自分の顔に対してスイッチがどのあたりにあるかは感覚的に知ることができる。よって、術者はHMD6で立体的な内視鏡像を見ながらフリーズ等の操作を行うことが可能である。

【0063】しかし、操作するスイッチが増加する場合等を考えると、やはりスイッチ類の操作は困難になってくる。

【0064】よって、例えば図9に示すような音声認識の機能を持たせると、より立体視内視鏡システムの操作性を向上することができる。

【0065】音声認識の機能を有した立体視内視鏡システムは、HMD6に音声を検出するためのマイク42が設けられると共に、ビデオプロセッサ3に音声認識装置44が接続されている。前記マイク42によって検出された音声信号は、アンテナ43によって、音声認識装置44へ送出される。音声認識装置44には音声認識回路46が設けられ、前記音声信号がアンテナ45を介して音声認識回路46へ入力される。この音声認識回路46によって術者の音声を認識し、術者の音声による命令に応じてビデオプロセッサの制御等が行われる。

【0066】このように、スイッチの操作等を行うことなく、術者の命令に応じてビデオプロセッサの制御等を行うことができ、術者は指先等に神経を使う必要がなくなり術者の負担を軽減することができる。

【0067】図10には第1実施例の映像信号合成部2の第1の変形例を示す。なお、同一構成要素については同一符号を付し説明を省略する。

【0068】第1実施例では、画像をフリーズした時、単に得られた動画像と静止画像とを重畳して表示するようにしている。

【0069】しかし、画像を単に重畳しただけでは、どちらの画像の優先度も同じに表示され見づらい像になってしまう恐れがある。そこで、第1の変形例では、映像信号合成部22aにモノクロ・カラー切換回路47a、47bを設けて、フリーズを指示したときには動画像をカラー画像からモノクロ画像に変更し、このモノクロの動画像とカラーの静止画像とを重畳するようにしたものである。

【0070】モノクロ・カラー切換回路47a、47bは、フリーズが指示されたときには動画像をモノクロに変換して出力し、フリーズが解除されるとカラーの動画像を出力するようになっており、出力された動画像とカラーの静止画像とが画像重畳回路39a、39bで重畳される。

【0071】これによると、実際に観察したい静止画像がカラーで表示され、この像が強調されることになる。よって、観察し易い良好な静止画像を得ることができる。

【0072】また、動画像と静止画像の重畳せは、カラーとモノクロの画像の重畳せだけではなく、輝度の高低の画像を重畳せるということも可能である。このように輝度の異なる画像を重畳せるようにした第2の変形例を図11に示す。

【0073】この第2の変形例では、映像信号合成部22bにおいて、図10に示されるモノクロ・カラー切換回路47a、47bの代わりに、それぞれ輝度切換回路48a、48bを設けるようにしている。

10 【0074】輝度切換回路48a、48bは、フリーズが指示されると、入力される動画像の輝度を低くなるよう切換え、輝度の低い動画像を画像重畳回路39a、39bへ出力する。これによって、輝度の高い静止画像と、輝度の低い動画像とが重畳された状態でHMD6に表示される。また、フリーズが解除されると輝度切換回路48a、48bは高輝度の動画像を出力する。

【0075】このように、輝度の異なる画像を重畳した場合においても、実際に観察したい静止画像を強調することができる。

20 【0076】以上まではフリーズ時において動画像と静止画像とを電気的に重畳せる方法について述べてきたが、機械的に像を重畳せることもできる。

【0077】動画像と静止画像とを機械的に重畳せる装置の構成例を図12ないし図14に示す。

【0078】例えば図12に示すように、ハーフミラー49を用いてHMD50を構成することができる。

【0079】つまりHMD50には、動画像を表示するための第1の液晶モニタ51と、静止画像を表示するための第2の液晶モニタ52とが設けられている。これによると、第1の液晶モニタ51に表示された動画像は、ハーフミラー49を介して透過されたものを観察することができ、また、第2の液晶モニタ52に表示された静止画像は、ハーフミラー49に反射されることで観察することができる。

【0080】このようなHMD50と接続されるビデオプロセッサ3の映像信号合成部22は、例えば図13に示されるように構成することができる。

【0081】図からわかるように、映像信号合成部22cには画像重畳回路は不要となり、L用、R用画像メモリ38a、38bから出力される映像信号は、直接静止画用の第2の液晶モニタ52に入力されるようになっている。また、動画像となるL用、R用拡大・縮小回路35a、35bの出力映像信号は、切換回路40a、40bに直接入力され、切換回路40a、40bからの出力信号が第1の液晶モニタ51に入力されるようになっている。

【0082】これによって、HMD50において動画像と静止画像とを重畳して表示できる。

50 【0083】また図13に示す回路を用いることにより、動画像用のモニタと静止画像用のモニタの2つのモ



ニタを駆動することができる。

【0084】すなわち、図14に示すように、第1の液晶モニタ51と第2の液晶モニタ52とを上下に並べて配置し、2つのモニタを直接観察できるように構成したHMD53へ応用することができる。

【0085】これによると、動画像と静止画像とが重合されないで、それぞれの像が見やすくなるという効果を有する。

【0086】次に図15を用いて、本発明の第2実施例を説明する。図15は本発明の第2実施例に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図である。

【0087】第1実施例では、HMDに設けたCCDで得られた前方視野像をHMD6で表示することで術者の視野を確保するようにしたが、この実施例ではHMD6にCCDを設けずに術者の視野を確保できるようにしたものである。

【0088】第2実施例のHMD61は、ステレオスコープ2で得られた像を表示するための液晶モニタ62a、62bを上部に有しており、このモニタに表示された像をハーフミラー63で反射させて、術者が観察できるように構成されている。

【0089】また、HMD61には、液晶モニタ62a、62bに表示される像の輝度を調整するための輝度調整ボリューム64が設けられている。

【0090】このHMD61と接続されるビデオプロセッサ65の主要部は、図15のように構成されている。ビデオプロセッサ65には、L用、R用映像信号処理回路35a、35bの出力側に信号レベル調整回路66a、66bが設けられ、HMD61の輝度調整ボリューム64に接続されている。すなわち、HMD61に設けられた輝度調整ボリューム64の操作によって、映像信号の輝度レベルが信号レベル調整回路66a、66bによって調整され、液晶モニタ62a、62bに表示される像の明るさが制御されるようになっている。これにより、内視鏡画像の明るさをコントロールすることができる。

【0091】従って、術者が自分の視野を確保しようとするときは、輝度調整ボリューム64によってモニタに表示される像の明るさを暗くする。すると、周囲の照明の方がモニタの明るさより明るくなるので、術者はハーフミラー63を介して周囲の状態を視覚できる。

【0092】一方、術者が内視鏡像を観察しようとするときは、輝度調整ボリューム64を調整することによって液晶モニタ62a、62bの像の輝度を上げる。すると、周囲の明るさに対しても、液晶モニタ62a、62bに表示される像の明るさが明るくなり、ハーフミラー63によって像が反射され内視鏡像を観察できる。

【0093】このように、第2実施例によれば、液晶モニタ62a、62bに表示する像の明るさを制御することのみで、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換

えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる。

【0094】図16は本発明の第3実施例に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図である。

【0095】第3実施例は、第2実施例が液晶モニタに表示される像の輝度を調整するのに対し、室内の照明光量を調整することによって術者の視野の確保するようにしたものである。

【0096】第3実施例のHMD71は、第2実施例と同様に液晶モニタ62a、62b、及びハーフミラー63が設けられていると共に、内視鏡室内の照明光を調整するための照明光量調整ボリューム72が設けられている。

【0097】このHMD71に接続されるビデオプロセッサ73は、接続ケーブル74を介して照明制御部と接続されるようになっている。照明光量調整ボリューム72からの調光信号は、切換スイッチ77を介して接続ケーブル74より照明制御部へ送出されるようになっている。また、切換スイッチ77の他端にはワイヤレス発信器75が接続されており、前記照明光量調整ボリューム72からの調光信号を電波として飛ばして照明制御部へ送出できるようになっている。ワイヤレス発信器75より発信された調光信号は、ワイヤレス受信器76で受信されるようになっている。

【0098】前記接続ケーブル74及びワイヤレス受信器76は、切換スイッチ78を介して室内照明コントロール装置79に接続されており、この室内照明コントロール装置79によって照明ランプ80の照明光量が調整されるようになっている。また、室内照明コントロール装置79には内視鏡室内の壁に設けられた光量調整ボリューム81が接続されており、光量調整ボリューム81によっても光量調整が可能となっている。

【0099】照明光量調整ボリューム72からの調光信号は、接続ケーブル74の接続状態によって送出経路が切換えられる。すなわち、接続ケーブル74の接続状態によって切換スイッチ77、78が自動的に切換えられる。これにより、接続ケーブル74がビデオプロセッサ73に接続されている場合は接続ケーブル74を介して、また、接続ケーブル74が接続されていない場合は、ワイヤレス発信器75及びワイヤレス受信器76によって電波として、室内照明コントロール装置79へ調光信号が送られる。この調光信号に基づいて室内照明コントロール装置79で照明ランプ80の照明光量が調整される。

【0100】このように構成されたシステムによれば、照明光量調整ボリューム72を操作して室内の照明光量を明るくすると、術者はHMD71のハーフミラー63を介して、室内の様子を視覚することができる。一方、室内照明を暗くすると、液晶モニタ62a、62bに表示された内視鏡像がハーフミラー63によって反射さ

れ、術者はこれに基づき3次元の内視鏡像を観察することができる。

【0101】従って、室内の照明光量を調整することのみで、第2実施例と同様に、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる。

【0102】図17は本発明の第4実施例に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図である。

【0103】第4実施例は、第2実施例と第3実施例とを組合せたものである。

【0104】第4実施例のHMD91は、第2実施例と同様に液晶モニタ62a、62b、及びハーフミラー63が設けられていると共に、観察像切換えボリューム92が設けられている。

【0105】HMD91に接続されるビデオプロセッサ93には、輝度調整信号生成回路94、及び照明光量調整信号生成回路95が設けられており、観察像切換えボリューム92からの出力信号が供給されるようになってい。前記輝度調整信号生成回路94の出力の輝度調整信号は、L用、R用映像信号処理回路35a、35bに入力され、映像信号の輝度レベルが調整されるようになっている。また、照明光量調整信号生成回路95の出力の照明光量調整信号は、切換えスイッチ77に入力され、第3実施例と同様に室内照明コントロール装置79へ送られるようになっている。

【0106】よって、HMD91の観察像切換えボリューム92を調整することにより、輝度調整信号生成回路94は映像信号の輝度を調整するための信号を発生し、照明光量調整信号生成回路95は照明光量を調整するための信号を発生する。これにより、液晶モニタ62a、62bに表示される像の明るさ、及び照明ランプ80の照明光量が調整される。

【0107】室内の様子を見たいときには、観察像切換えボリューム92を操作して、映像信号の輝度を下げるとともに、室内の照明光量を上昇させる。これにより、術者はハーフミラー63を透過して室内を視覚することができる。

【0108】また、内視鏡像を観察したいときには、観察像切換えボリューム92を操作して、映像信号の輝度を上げるとともに、室内の照明光量を低下させる。これによって、HMD91には高輝度の内視鏡像が表示され、周囲の室内は暗いため、液晶モニタ62a、62bの像がハーフミラー63によって反射され、術者は内視鏡像を観察することができる。

【0109】従って、液晶モニタに表示する像の明るさと室内の照明光量とを調整することによって、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができる。

【0110】以上説明したように、本実施例は、術者の顔に装着するHMDにおいて内視鏡像を観察するモード

とHMD前方の室内を観察するモードとを切換えて、それぞれを観察できるようにしたものである。

【0111】よって、従来のようにHMDを装着したままでは内視鏡像しか観察することができず、他の作業を行うことが困難であるという問題点を解決でき、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる。

【0112】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、立体像の観察時に前方視野を得ることができ、これにより立体像の観察と共に前方視野によって装置の各種操作の確認が可能となり、操作性を向上させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図8は本発明の第1実施例に係り、図1は立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図

【図2】ステレオスコープの構成を示す説明図

【図3】ステレオスコープによる超音波の送受を説明する説明図

【図4】ヘッドマウントディスプレイ（HMD）の構成を示す説明図

【図5】HMDの側面図

【図6】ビデオプロセッサの構成を示すブロック図

【図7】超音波距離検出部の構成を示すブロック図

【図8】映像信号合成部とその周辺部の構成を示すブロック図

【図9】音声認識の機能を有した立体視内視鏡システムの構成を示す構成説明図

【図10】図8に示した映像信号合成部の第1の変形例を示すブロック図

【図11】図8に示した映像信号合成部の第2の変形例を示すブロック図

【図12】動画像と静止画像とを機械的に重合せる装置におけるHMDの第1の構成例を示す側面図

【図13】動画像と静止画像とを機械的に重合せる装置における映像信号合成部の構成例を示すブロック図

【図14】動画像と静止画像とを機械的に重合せる装置におけるHMDの第2の構成例を示す側面図

【図15】本発明の第2実施例に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す説明図

【図16】本発明の第3実施例に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す説明図

【図17】本発明の第4実施例に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す説明図

【符号の説明】

1…立体視内視鏡システム

2…ステレオスコープ

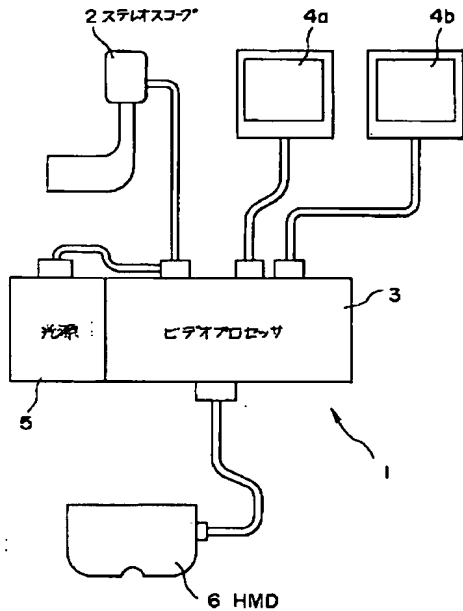
3…ビデオプロセッサ

6…ヘッドマウントディスプレイ

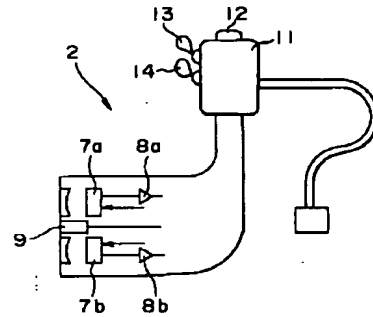
15  
7a, 7b…内視鏡用CCD  
9…超音波振動子  
12…フリーズスイッチ  
13, 14, 17…切換スイッチ  
15a, 15b…液晶ディスプレイ  
16a, 16b…HMD用CCD

16  
\* 20…内視鏡映像信号処理部  
22…映像信号合成部  
23…超音波距離検出部  
26…HMD映像信号処理部  
29…制御部  
\* 40a, 40b…切換回路

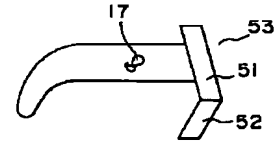
【図1】



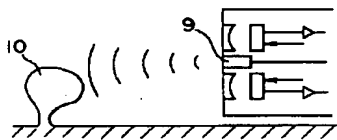
【図2】



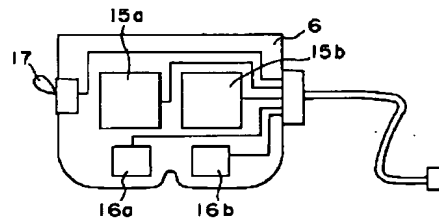
【図14】



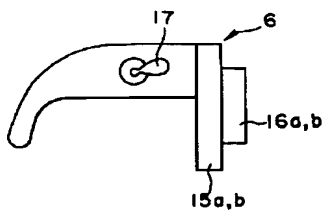
【図3】



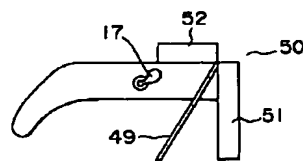
【図4】



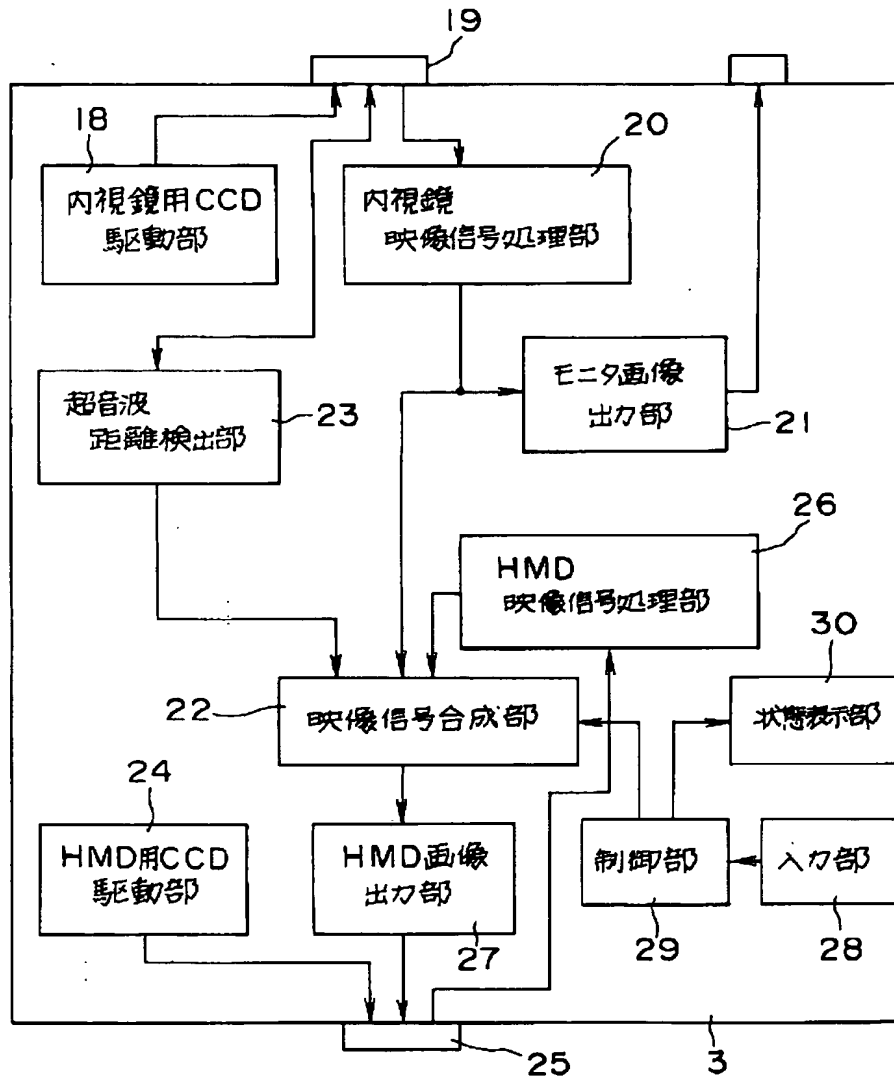
【図5】



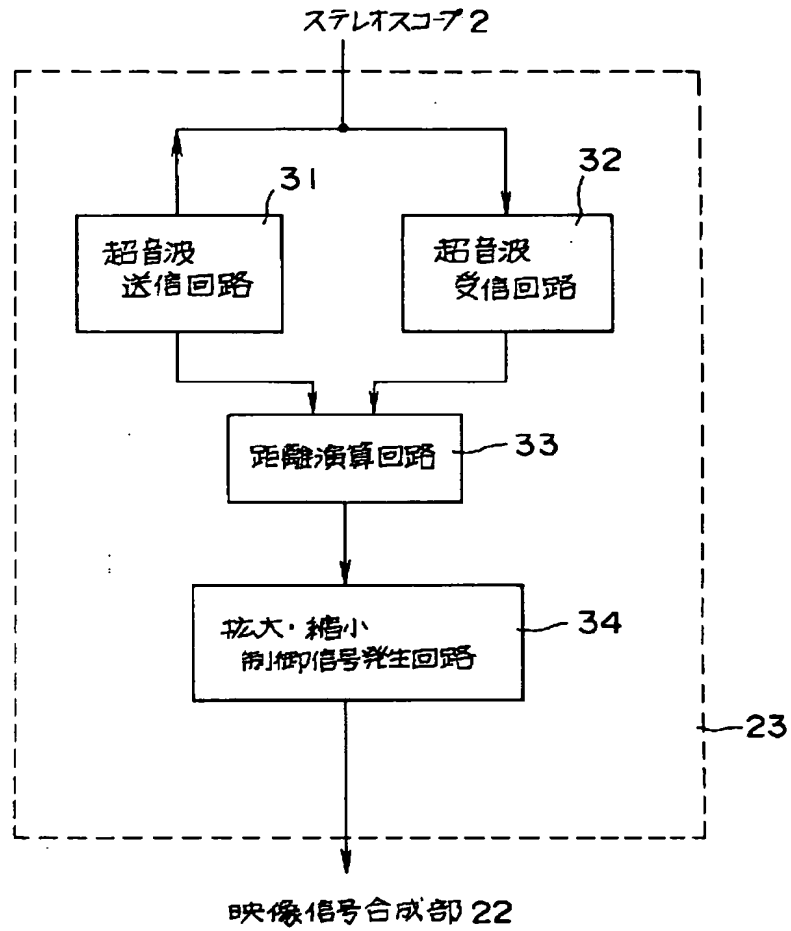
【図12】



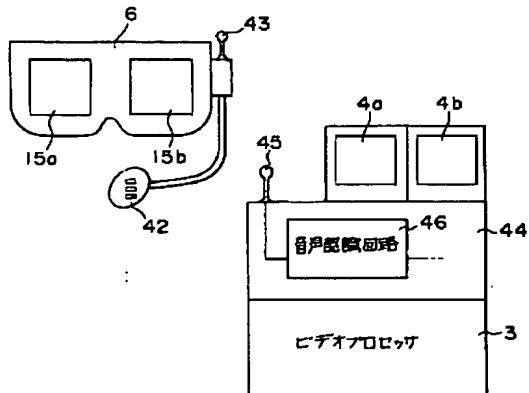
【図6】



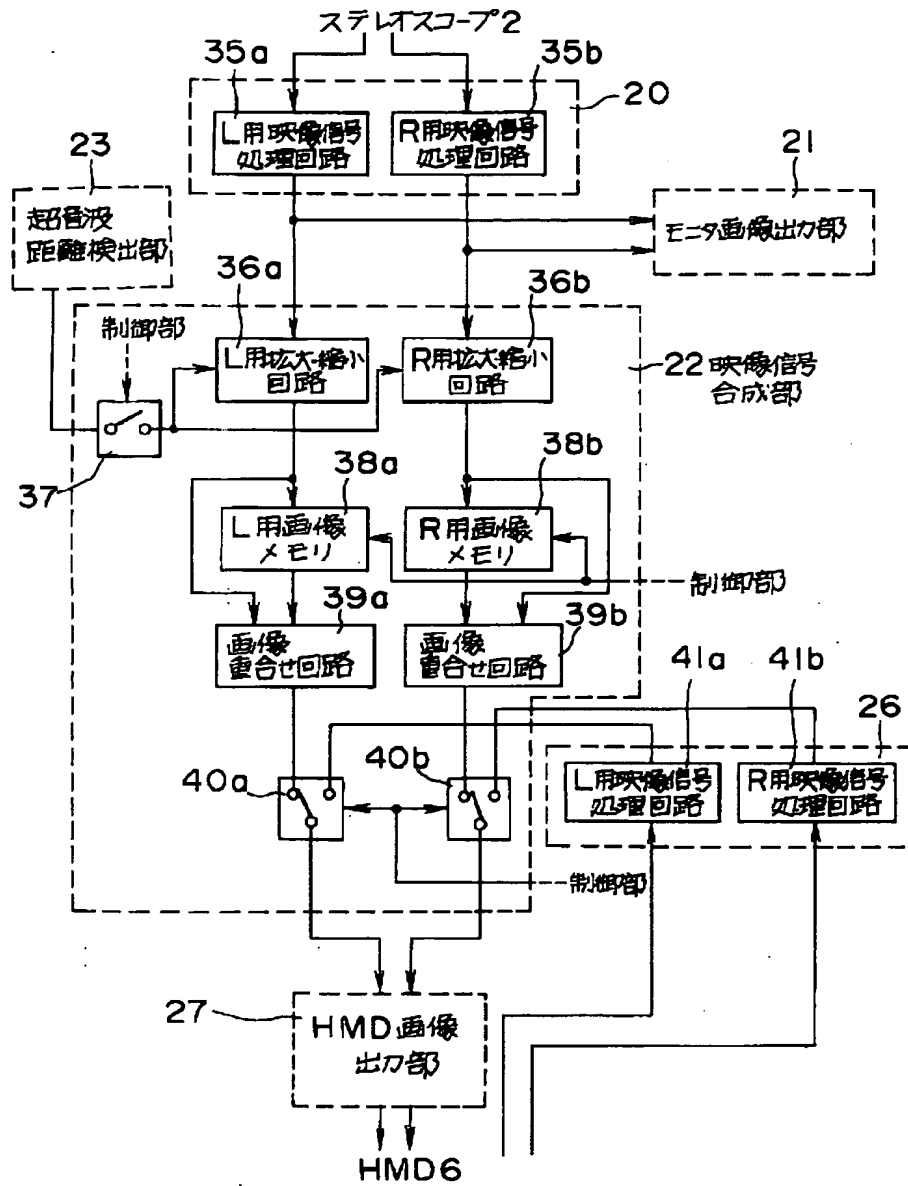
【図7】



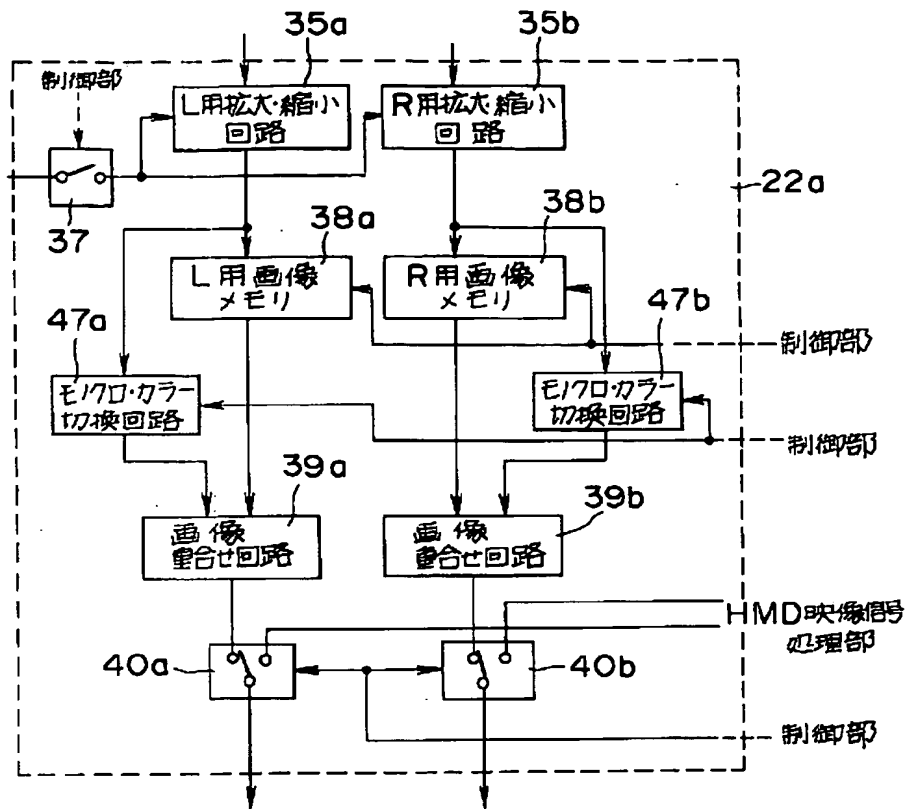
【図9】



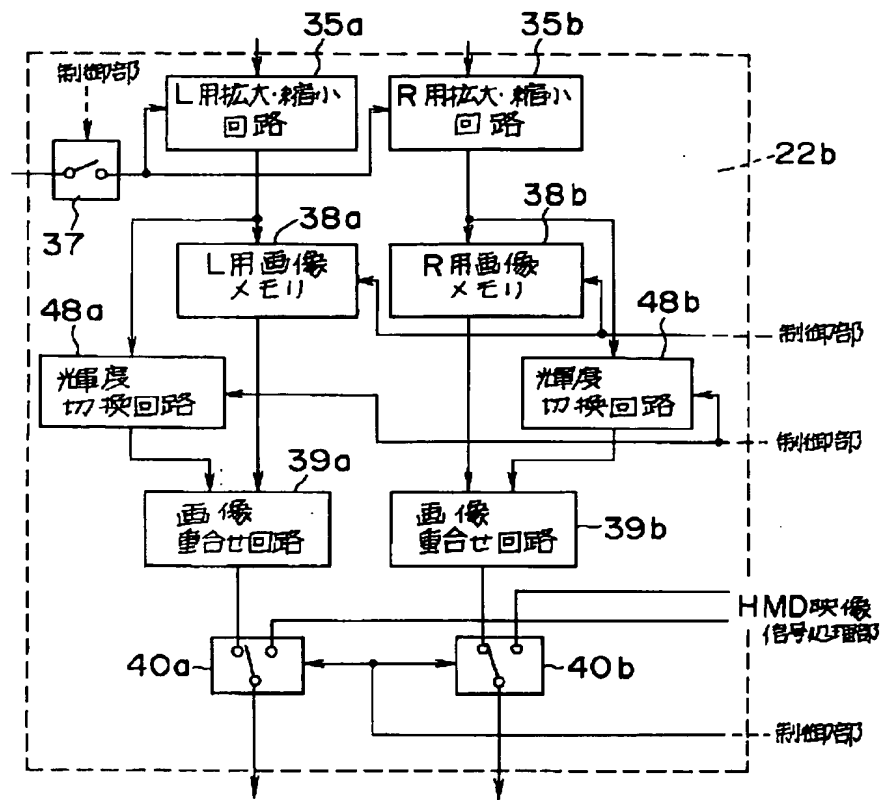
【図8】



【図10】

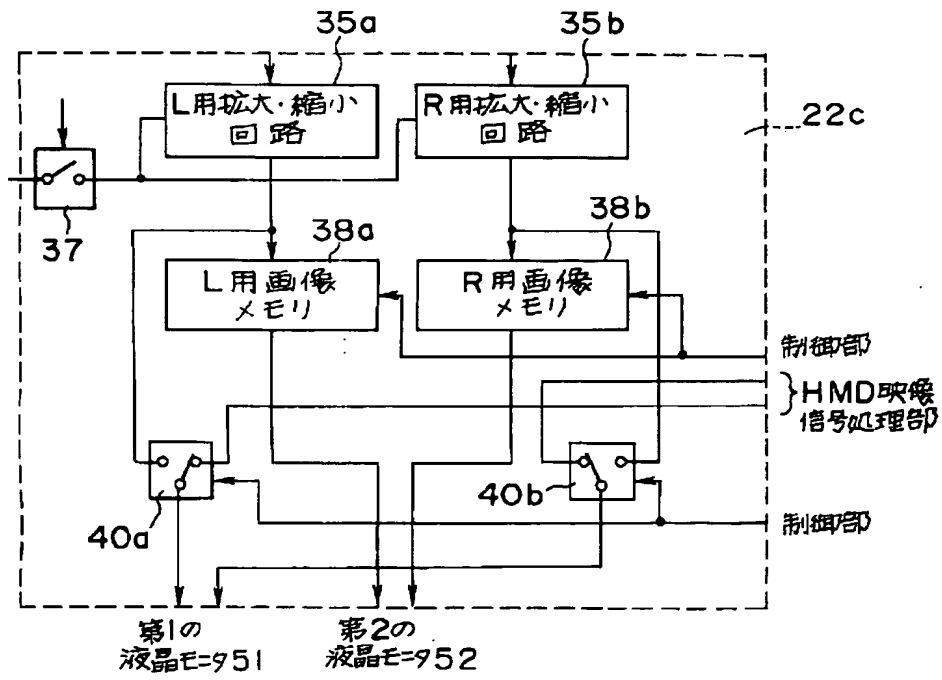


【図11】

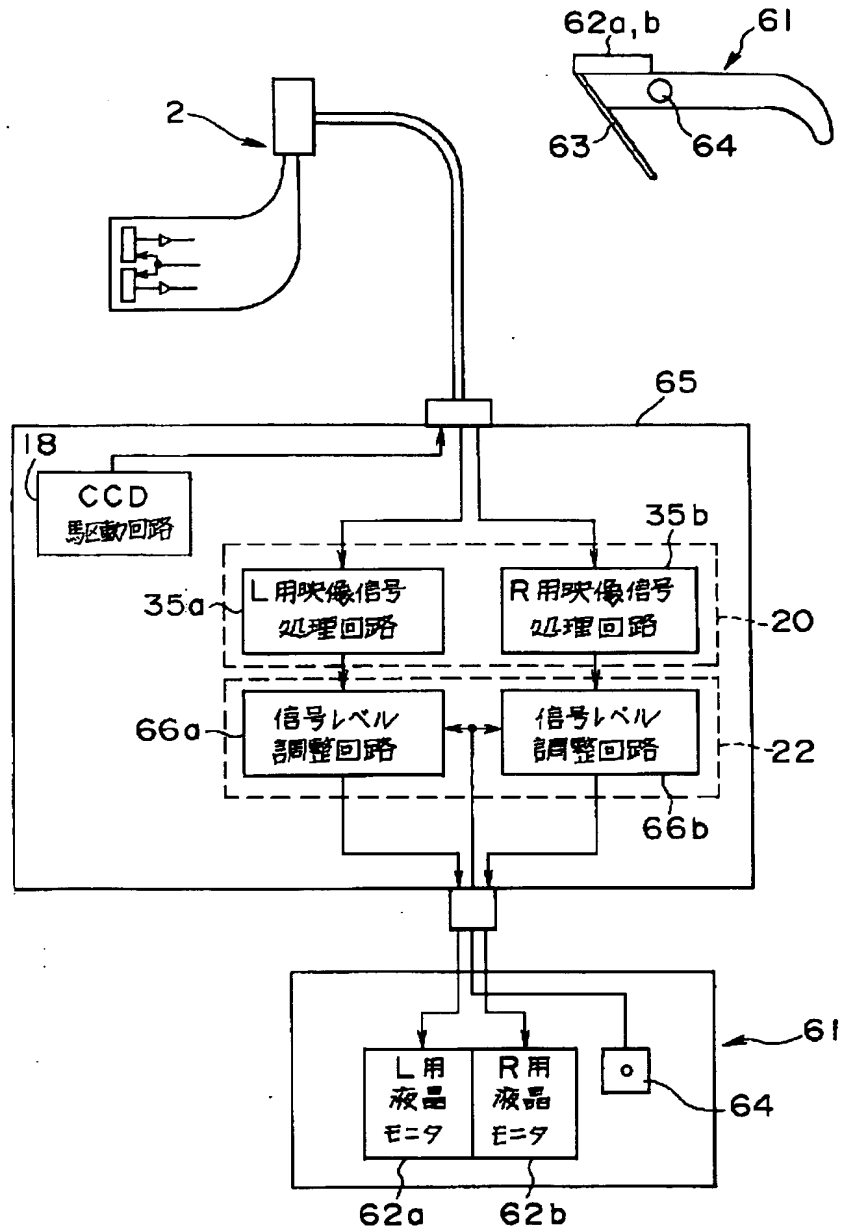




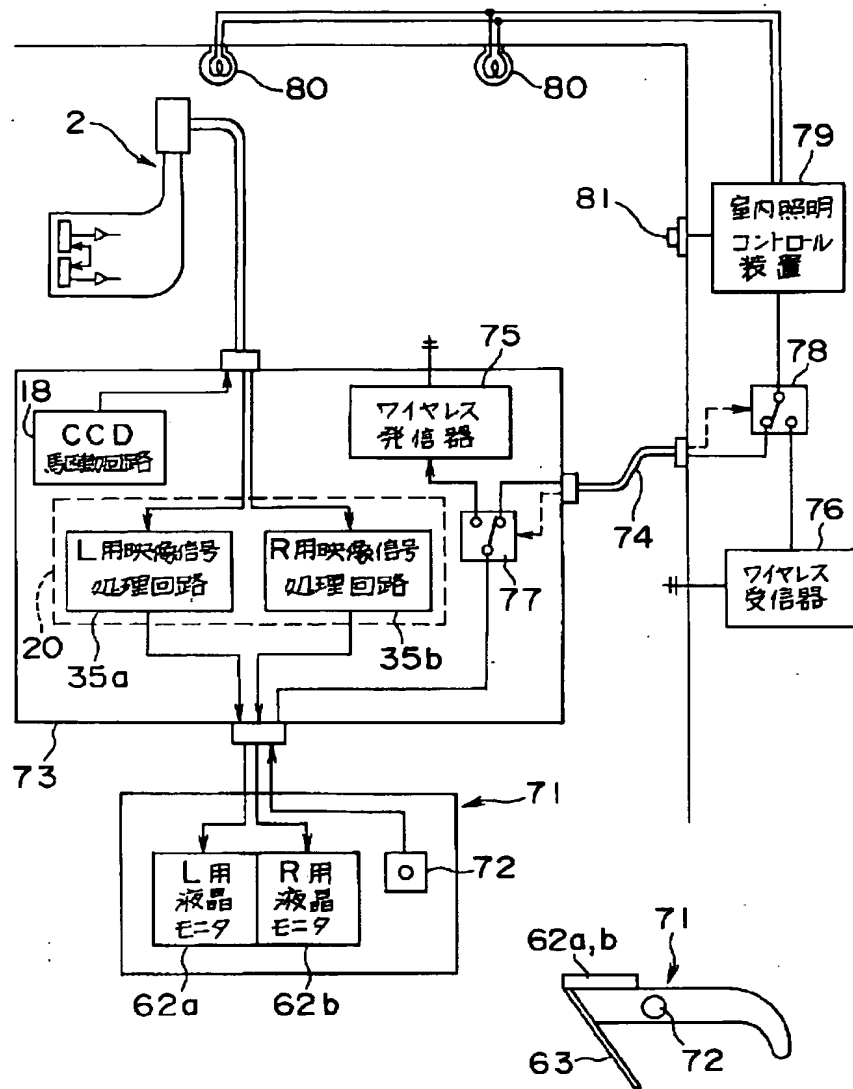
【図13】



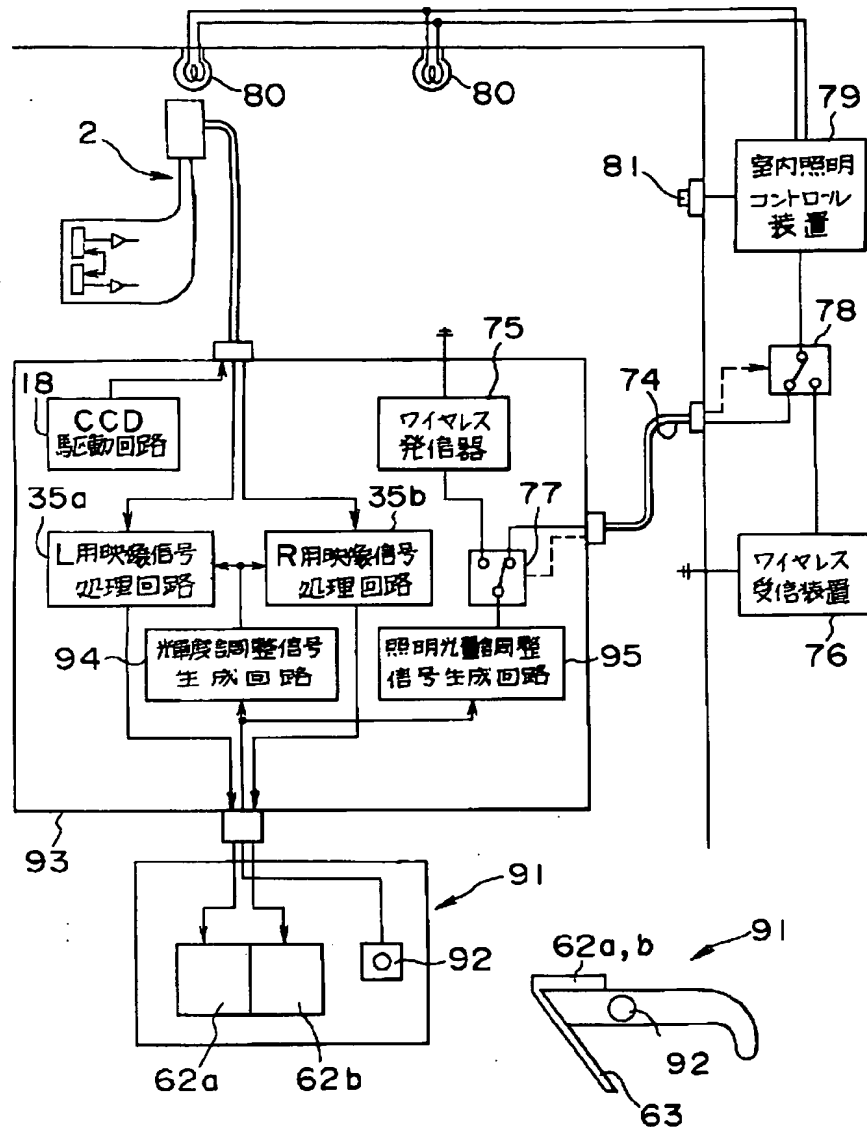
【図15】



【図16】



【図17】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年11月25日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0058】これは、HMD6に静止画像のみ表示していると、術者は静止画像のみしか観察できなくなり、内

視鏡が不用意に動いたときには患者に危険がおよぶこともあるため、リアルタイムの動画像も表示するようにしたものである。すなわち、フリーズした状態でも、現在、内視鏡先端がどのように動いているかを少なくとも感じとれるようにするため、静止画と動画とを重ねせて表示する。このとき、動画を拡大・縮小回路36a、36bにより縮小して重ねても良いし、縮小した画像をフリーズした後に動画と重ねても良い。